

Inés Prieto Schmidt Sauerwein

A Formação Continuada de Professores de
Física - natureza, desafios e perspectivas

Florianópolis/SC

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Inés Prieto Schmidt Sauerwein

A Formação Continuada de Professores de Física - natureza, desafios e perspectivas

Tese apresentada à banca examinadora na Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica, do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

Orientador:

Prof. Dr. Demétrio Delizoicov

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Florianópolis/SC

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA - CURSO DE DOUTORADO**

**“A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA: NATUREZA,
DESAFIOS E PERSPECTIVAS”**

**Tese submetida ao Colegiado do Curso
de Doutorado em Educação Científica
e Tecnológica em cumprimento parcial
para a obtenção do título de Doutora
em Educação Científica e Tecnológica**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 06/11/2008

Dr. Demétrio Delizoicov Neto (CED/UFSC – Orientador)

Dr.^a. Marta Maria Castanho Almeida Pernambuco (UFRN – Examinadora)

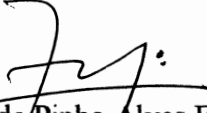
Dr.^a. Maria Regina Dubeux Kawamura (USP – Examinadora)


Dr.^a. Suzani Cassiani de Souza (CED/UFSC – Examinadora)

Dr. Arden Zylbersztajn (CFM/UFSC – Examinador)

Dr.^a. Sônia Maria da Silva Corrêa de Souza Cruz (CFM/UFSC – Suplente)

Dr.^a. Nadir Ferrari (CCB/UFSC – Suplente)


Dr. José de Pinho Alves Filho
Coordenador do PPGET


Inés Prieto Schmidt Sauerwein

Florianópolis, Santa Catarina, novembro de 2008

Ao querido Ricardo e a nossos filhos queridos, Alexandre e Helena

AGRADECIMENTOS

Ao Demétrio por sua orientação, paciência, amizade e incentivo durante o período deste doutorado.

Aos professores do PPGECT que muito contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos professores e coordenadores dos projetos que me enviaram o material e me concederam as entrevistas, sem os quais este trabalho não teria sido realizado.

Ao Ricardo que me ajudou, e muito!, nos caminhos do Linux, na revisão do texto e por todos os “espressos” que me fez!

Ao Marcos Reys pela paciente revisão do texto.

À toda minha família que sempre esteve torcendo por mim, em particular, ao meu pai que me ensinou a importância de definir metas, e à minha mãe, onde quer que ela se encontre, que olha por mim e pela sua bondosa e carinhosa forma de ser que nunca deixou de me inspirar.

Aos amigos da turma de 2004: Leonir, Marcia, Wellington e Tatiana Galieta, meu carinho todo especial, por compartilharmos momentos que jamais esquecerei!

Aos colegas do PPGECT pela convivência durante este período.

À CAPES pela bolsa concedida para realização do doutorado.

Resumo

A Formação Continuada de Professores de Física tem sido foco de pesquisas e propostas de ações implementadas na Educação Básica ao longo dos últimos anos. Este trabalho apresenta uma análise sobre a pesquisa em Formação Continuada de Professores de Física veiculada em artigos de periódicos e congressos nacionais da área de Educação em Ciências no período 1996-2006, procurando determinar a representatividade dessa temática na área de Ensino de Física como um todo, bem como identificar a natureza dessa produção científica. Nesse sentido são explicitados as seguintes dimensões: *o que e como* propõem esses trabalhos e *encaminhamentos* dados por esses trabalhos.

A partir desse estudo, apresenta-se e discute-se a construção de um instrumento de análise denominado *espectro de práticas formativas*. Este instrumento é utilizado para analisar os projetos implementados pelo Programa Prociências/CAPES. Em primeiro lugar, analisam-se os documentos submetidos à CAPES para aprovação. Em segundo lugar, entrevistam-se os coordenadores dos projetos após a conclusão destes.

Finalmente, argumenta-se que a localização de um dado projeto no *espectro de práticas formativas* tem uma forte conexão com a possibilidade de mudança nas práticas docentes. Em particular, explicitando a relação entre o uso dos resultados de pesquisa em FCP e as práticas docentes é possível delinear caminhos para enfrentar os desafios postos pela necessidade de transformações destas últimas.

Palavras-chave: Formação de Professores, Formação Continuada, Prociências, Instrumento de Análise.

Abstract

In-Service Physics Teacher Education (ISPTE) has been focused of research and proposals of actions to be implemented in High School level. This work performs an analysis about what had been published in Brazil from 1996 to 2006, both in articles and congress communications, in order to measure their impact in the Physics Teaching area as a whole and to identify the nature of this kind of scientific work. In this manner, for each published work it is made explicit its dimensions of *what*, *how*, and *guiding*.

Based on these dimension identifications, it is presented and discussed the construction of a device to analyze ISPTE which is called *formative practices spectrum*. This device is later applied in ISPTE projects implemented by Prociências/CAPES. Firstly, by analyzing the documents sent to CAPES by the time the projects were submitted for approval. Secondly, by interviewing the projects coordinators after the projects were carried out.

Finally, it is argued the localization of a given project in the *formative practices spectrum* has a noticeable connection with the possibility of changes of teacher practices. In particular, by making the relation of use of ISPTE research results and teacher practices clearer, it is possible to devise paths to face the challenges presented by the necessity of transformations of the later ones.

Keywords: Teacher Education, In-Service Education, Prociências, Analysis Instrument.

Sumário

Apresentação	1
1 A formação continuada de professores de Física nos periódicos	6
1.1 Os periódicos e definição dos critérios de análise	6
1.2 Periódicos - visão em extensão	17
1.2.1 Caderno Brasileiro de Ensino de Física	17
1.2.2 Revista Brasileira de Ensino de Física	17
1.2.3 Ciência&Educação	18
1.2.4 Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências	19
1.2.5 Investigações em Ensino de Ciências	20
1.2.6 Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	21
1.3 Focos - visão em profundidade	22
1.3.1 Primeiro Foco - Formação de Professores	24
1.3.2 Segundo Foco - Ambientes Virtuais	33
1.3.3 Terceiro Foco - Natureza da Pesquisa em Ensino de Física	34
1.3.4 Quarto Foco - Ensino de Física na escola e Conhecimentos Profissionais	37
1.4 Síntese parcial	49
Documentos analisados - artigos de periódicos	55
2 A formação continuada de professores de Física nos congressos	58
2.1 Os congressos e os critérios de análise	58
2.2 Congressos - visão em extensão	64

2.2.1	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF	64
2.2.2	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC . .	65
2.2.3	EPEF e ENPEC	66
2.3	Focos - visão em profundidade	68
2.3.1	Primeiro Foco - Formação de Professores	71
2.3.2	Segundo Foco - Ambientes Virtuais	80
2.3.3	Terceiro Foco - Natureza da Pesquisa em Ensino de Física	82
2.3.4	Quarto Foco - Ensino de Física na escola e Conhecimentos Profissionais	86
2.4	Síntese	93
	Documentos analisados - comunicações orais em congressos	99
3	Construção de um espectro de práticas formativas	106
3.1	Necessidade de um instrumento de análise	107
3.2	Caracterização da perspectiva ORGÂNICA	124
3.3	O espectro de práticas formativas como represen-tação de pluralidades	139
4	Concepções sobre Formação Continuada	143
4.1	Apontamentos sobre o ensino de ciências no Brasil	143
4.2	PROCIÊNCIAS/CAPES - Histórico e caracterização	151
4.3	Projetos e Coordenadores	157
4.3.1	Projeto 1	158
4.3.2	Projeto 2	168
4.3.3	Projeto 3	173
4.3.4	Projeto 4	177
4.3.5	Projeto 5	181
4.3.6	Projeto 6	186
4.3.7	Projeto 7	190

<i>Sumário</i>	viii
4.3.8 Projeto 8	193
4.3.9 Projeto 9	197
4.3.10 Projeto 10	202
4.4 Síntese	206
5 Considerações Finais	211
Anexo A – Transcrições das entrevistas	218
Referências Bibliográficas	219

Apresentação

Os trabalhos com professores de Física em exercício da Educação Básica que a autora desta tese vem desenvolvendo desde 1996 na Univeridade Federal de Santa Maria foram o ponto de partida de alguns questionamentos tais como, o que se espera da FC? O que se pensa dela? O que é? Qual(ais) é(são) o(s) *conhecimento(s)* veiculados na formação de professores em serviço? De que forma estes conhecimentos são ou deveriam ser veiculados? O que se espera dos professores da Educação Básica em serviço que participam dessas modalidades? Como se concebe este professor? Qual é o papel da escola? E tantas outras perguntas...

A Formação Continuada de Professores de Física (FCP), de um lado, tem estado presente em pesquisas desenvolvidas, por exemplo, em programas de pós-graduação desde 1972, conforme Salém e Kawamura (1992). Para as autoras que analisaram a produção discente nos programas de pós-graduação “nas áreas de Física, Ensino de Física ou Educação” (SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.3) no Brasil em dois períodos diferentes, 1972-1992 e 1992-1995, a *formação de professores* é um dos temas num universo de catorze identificados e caracterizados. Conforme as autoras, a formação de professores no primeiro período engloba

Trabalhos referentes a diferentes aspectos da formação do professor de física do segundo grau ou do professor de ciências do primeiro grau (nesse segundo caso, no que tange ao ensino de física). Podem tratar da formação regular (magistério ou licenciatura), ou da formação continuada (aperfeiçoamento, reciclagem, especialização). Entre as 13 teses classificadas nessa categoria, 5 são relativas à licenciatura, 4 ao magistério, e 4 ao aperfeiçoamento de professores. (SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.85)

Entretanto, para o segundo período, 1992-1995, as autoras informam que não foi possível realizar uma classificação temática nos moldes do que foi feito para o período de 1992-1995 pelo fato dos dois catálogos¹ juntos abrangerem

¹“A sua elaboração é parte de um esforço maior de resgatar e sistematizar a produção nacional na área de Ensino de Física. Esforço esse que vem se concretizando na implantação do Banco de Referências de Ensino de Física, no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Trata-se de um banco de dados, totalmente informatizado, de referências bibliográficas de interesse para professores e pesquisadores. Inclui toda a sorte de materiais, tais como artigos de circulação restrita ou de publicações de ampla circulação, teses, projetos, apostilas, livros, etc. O banco de referências e o catálogo de teses foram desenvolvidos no âmbito do projeto *Formação de Professores de Ciências* (USP/BID), como atividades do sub-projeto *Assessoria às Licenciaturas em Física*, no período 1990-1992.” (SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.3). Segundo as autoras também foram utilizados recursos do SPEC/PADCT/CAPES, sendo este programa mencionado no **Capítulo 4** desta tese.

longo período de tempo (...) e, conseqüentemente, as mudanças por que passou a pesquisa na área, seria necessário um reagrupamento dos temas principais abordados. Ao mesmo tempo, o novo período considerado não é ainda suficientemente abrangente para essa redefinição. (SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.5)

Entretanto, para o segundo período, as autoras elaboraram um “Índice de Palavras-chaves” por ordem temática em que aparecem

Planejamento escolar; Aperfeiçoamento de professores; Formação de professores; Magistério. (SALÉM; KAWAMURA, 1996, p.65)

A palavra-chave “Aperfeiçoamento de professores” engloba três trabalhos, dos quais um deles tem outra palavra-chave - “Planejamento escolar”. E há um trabalho (o mesmo) nas palavras-chave “Formação de professores” e “Magistério”.

Megid Neto et al. (1998) também elaboraram um catálogo de teses e dissertações no período 1972-1995, porém para o Ensino de Ciências no Brasil. Os documentos foram organizados a partir de sete elementos, entre os quais consta o foco temático da **Formação de Professores** que abrange

Investigações relacionadas com a formação inicial de professores para o ensino médio na área de Ciências Naturais, no âmbito da Licenciatura, da Pedagogia ou do Ensino Médio - modalidade Normal. Estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação inicial de professores. Estudos voltados para a formação continuada ou permanente dos professores da área de Ciências. Propostas e/ou avaliação de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização de professores. Descrição e avaliação da prática pedagógica no contexto de processos de formação em serviço. (MEGID NETO et al., 1998, p.6)

Outro foco temático identificado pelos autores é **Características do Professor** que engloba

Diagnóstico das condições profissionais do professor da área de Ciências. Identificação do perfil sociográfico do professor, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento “espontâneo”, de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, educação, ambiente, saúde, sexualidade, etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiosincrasias e concepções do processo educacional. (MEGID NETO et al., 1998, p.6)

Por outro lado, também têm se observado a implantação de processos formativos desde a década de 60 conforme mostra o trabalho de Filocre et al. (1996) que resgatam o histórico de ações de Formação Continuada de Professores (FCP) de Ciências de uma instituição² no estado de Minas Gerais.

²CECIMIG - Centro de Ciências de Minas Gerais, “órgão complementar vinculado à Fac. de Educação da UFMG.” (FILOCRE; GOMES; BORGES, 1996, p.296)

Por sua vez, têm crescido as críticas que concebem os processos formativos pós-conclusão da licenciatura como treinamento, aperfeiçoamento e capacitação. No sentido de aprofundar a compreensão das críticas a esses processos e explicitar o que contemporaneamente tem sido proposto para a formação de professores que já se graduaram, esta tese busca caracterizar a natureza do que tem sido a Formação Continuada de Professores de Física sob o estudo de três eixos:

- (a) da literatura sobre FCP de Física;
- (b) de processos de FCP de Física coordenados e implementados por formadores de Instituições de Ensino Superior (IES);
- (c) de concepções sobre FCP dos coordenadores de projetos implementados junto aos professores de Física da Educação Básica (EB).

No estudo do primeiro eixo (a), são colocadas as seguintes perguntas de pesquisa:

1. Quais são as tendências dos trabalhos sobre FCP publicados em periódicos e atas de congressos?
2. Quais são os pressupostos epistemológicos na literatura sobre FCP?
3. Qual é a natureza da pesquisa sobre FCP nos periódicos e congressos?
4. Qual(is) é(são) a(s) compreensão(ões) de Desenvolvimento Profissional expressos nos trabalhos sobre FCP?

Estas questões são analisadas, por sua vez, considerando uma visão em extensão - expressa pela 1 - dentro de um período de tempo e uma visão em profundidade - expressa pelas 2, 3 e 4 - da produção sobre FCP publicadas em periódicos de circulação nacional e atas de congressos brasileiros.

Alguns dos aspectos considerados nos dois focos temáticos de Megid Neto et al. (1998) são tratados ao longo desta tese, ou seja, procura-se investigar o que vem sendo denominado de Formação Continuada de Professores, quais são e por que existem diferentes termos, como vem sendo abordada esta questão, quais são as variáveis consideradas? Neste sentido, **caracteriza-se o que vem sendo denominado de FCP**. Esta análise é desenvolvida nos **Capítulo 1 e Capítulo 2** desta tese. Em particular, no primeiro são considerados os artigos publicados em periódicos

nacionais e, no segundo, as comunicações orais publicadas em atas de congressos também nacionais.

No **Capítulo 3** ao se resgatar e analisar a literatura sobre FCP destaca-se que há um processo através do qual se está construindo uma concepção radicalmente distinta daquela que reduz a FCP a treinamento, aperfeiçoamento, reciclagem e capacitação. Esta concepção emergente é denominada de *concepção orgânica de FCP* e ela será caracterizada no capítulo 3 tendo como referência a literatura considerada nos artigos de periódicos e trabalhos de congressos analisados que com ela se sintonizam. É esta concepção que é defendida nesta tese para a FCP. No entanto, conforme se apresentará nos capítulos 1 e 2, os resultados encontrados a partir da análise dos artigos e trabalhos de congressos evidenciam que convive uma pluralidade de práticas e tendências envolvidas na FCP. Algumas ainda mantêm forte compromisso com aquela concepção mais reducionista, a qual foi denominada de *concepção do déficit*, por motivos que serão apresentados no capítulo 3. Mas encontram-se tendências que se distanciam, de distintos modos, desta concepção sem, no entanto, participar do processo de construção da *concepção orgânica*. Assim, é possível dizer que há um espectro de concepções sobre FCP, cujos limites são estas duas concepções. Por isso, o capítulo 3 também se dedica à construção de um instrumento, cujos procedimentos serão explicitados, denominado de *espectro de práticas formativas*. Tal instrumento permitiu, de um lado, orientar um novo olhar sobre a produção considerada nos capítulos precedentes, e por outro, forneceu subsídios para a análise dos projetos de Formação Continuada implementados³ e as concepções de seus coordenadores acerca desses processos, realizada no capítulo 4.

No **Capítulo 4** identificam-se os desafios enfrentados em projetos implementados junto aos professores da Educação Básica (EB), estabelecendo relações entre os modelos de FC e as concepções de seus propositores, a partir do estudo dos eixos (b) e (c). Para isso, é utilizado **espectro de práticas formativas** construído no capítulo anterior.

Desta forma, obtém-se elementos que precisam ser considerados para contribuir no delineamento de ações futuras de FC que contemplem articulações entre **aspectos técnicos próprios da atividade docente** que são considerados como todos os elementos que fazem parte da tarefa de elaboração de planejamentos escolares, abrangendo desde forma e critérios de seleção de conteúdos até as metodologias utilizadas para sua abordagem - com **aspectos político-administrativos de incentivos e projetos específicos por parte dos órgãos públicos de Educação**, na sua relação com as Instituições de Ensino Superior (IES) formadoras. Estas características constituem elementos essenciais da *concepção orgânica* para a FC que é defendida nesta tese.

³a partir da última chamada do Programa Prociências/CAPES, no ano de 2001

E, finalmente, no **Capítulo 5** é apresentada uma síntese das considerações parciais dos capítulos precedentes de forma a indicar os desafios e algumas perspectivas para a Formação Continuada de Professores de Física do Ensino Médio.

1 A formação continuada de professores de Física nos periódicos

1.1 Os periódicos e definição dos critérios de análise

No presente capítulo, além de realizar uma revisão de literatura sobre a temática “formação continuada de professores de física”, é apresentado um panorama das pesquisas a partir da disseminação de seus resultados em revistas da área de educação em ciências no contexto nacional. A partir deste panorama, busca-se caracterizar a natureza da relação entre a pesquisa em Ensino de Física e a de formação de professores de Física em serviço com o objetivo de extrair elementos de destaque na produção de conhecimento nessa temática de investigação. Pretende-se localizar em cada artigo três dos seguintes aspectos que eventualmente estejam sendo tratados:

1. *o que* o artigo aborda em termos de elementos que fazem parte da tarefa docente, tais como: elaboração de planejamentos escolares, critérios para seleção de conteúdos, abordagem de conteúdos específicos, proposições metodológicas para práticas docentes;
2. *o como* é implementada, ou *como* se propõe que seja implementada a dinâmica da formação em serviço considerando parâmetros tais como: local em que ocorre (escola em que atua o professor, IES, etc.), distribuição de carga horária (concentrada, ao longo do ano letivo), interação entre professores em formação (planejada ou não) como elemento da dinâmica de formação e se há previsão de carga horária para esta interação;
3. *tipos* de encaminhamentos propostos, sejam de ordem teórica ou referentes a ações sobre FCP.

Para isso, foram selecionados os seguintes periódicos: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física, Ciência&Educação, Ensaio - Pesquisa em Educação

em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências e RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Estes periódicos representam os meios de comunicação utilizados pelos pesquisadores para disseminar/divulgar resultados de suas pesquisas. Araújo e Rezende (2004) tendo como objeto de estudo prática formativa com pressupostos construtivistas para professores de física em serviço, selecionaram textos de periódicos de pesquisa da área de Educação em Ciências a partir do ano 2000 por se tratarem de

(...) publicações mais relevantes da área de pesquisa em Ensino de Física (Revista Brasileira de Ensino de Física, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista de Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Educação em Ciências, Ciência e Educação e Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências (...)) (ARAÚJO; REZENDE, 2004)

Uma consulta ao Qualis da CAPES¹ para avaliação de periódicos da área 46 (Ensino de Ciências e Matemática) mostra o resultado da avaliação para o triênio 2004-2006, a partir dos critérios publicados em setembro de 2005. A Tabela 1.1 apresenta os resultados dessa avaliação:

QUALIS CAPES - Periódicos

Periódico	QUALIS (circulação)
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A (nacional)
Revista Brasileira de Ensino de Física	B (nacional)
Ciência & Educação	B (internacional)
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A (nacional)
Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências	B (nacional)
Investigações em Ensino de Ciências	A (internacional)

Tabela 1.1: QUALIS CAPES - Periódicos

A classificação QUALIS/CAPES mostra a importante função que os referidos periódicos desempenham na comunicação/disseminação dos resultados das investigações da área 46 - Ensino de Ciências e Matemática.

O **Caderno Brasileiro de Ensino de Física** (CBEF) é uma publicação quadrimestral do Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina, cujo início remonta ao ano de 1984. Do início até o final de 2001 seu nome era *Caderno Catarinense de Ensino de Física*.

¹“Qualis é uma lista de veículos utilizados para a divulgação da produção intelectual dos programas de pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado), classificados quanto ao âmbito de circulação (Local, Nacional, Internacional) e à qualidade (A, B, C), por área de avaliação. A Capes utiliza o Qualis para fundamentar o processo de avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação.” Disponível em <http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis> ou a página do sistema: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>

O objetivo e política editorial estão expressos nas contra-capas de todos os números onde consta a prioridade para o professor de Física da escola secundária, promovendo a “disseminação efetiva e permanente de experiências entre professores e pesquisadores (...)” (contra-capa).

A **Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF)** é uma publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Física que é “voltada para a melhoria do ensino de Física, em todos os níveis de escolarização, através da publicação de artigos (...)” (contra-capa).

A revista **Ciência&Educação** é uma publicação da Faculdade de Ciências da UNESP (Campus de Bauru). Do início de sua publicação (1995) até 2003 a frequência foi semestral. A partir de 2004 ela passa a ser publicada quadrimestralmente. Consta na página de acesso eletrônico (<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/about.php>) o foco e o escopo da revista, voltada para a publicação de resultados de pesquisa, como mostra o trecho a seguir:

Ciência&Educação tem como missão publicar artigos científicos sobre resultados de pesquisas empíricas ou teóricas e ensaios originais sobre temas relacionados à Educação Científica. Entende-se por pesquisa em Educação Científica as investigações que gerem conhecimentos, por exemplo, sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências, Física, Química, Biologia, Geociências, Educação Ambiental, Matemática e áreas afins. A revista tem, ainda, como responsabilidade disseminar a pesquisadores, professores e alunos dos diversos níveis de ensino, bem como aos interessados em geral, a produção nacional e internacional nesta área de pesquisa. CIÊNCIA&EDUCAÇÃO

Outro periódico de destaque é **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências** cuja origem remonta à iniciativa conjunta de um grupo de docentes do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (Cecimig/UFMG) e do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação (FAE/UFMG) da mesma universidade, no ano de 1999. Todos os artigos estão disponíveis no sítio da revista (<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/>) no formato pdf. No portal eletrônico da revista a apresentação mostra que também é um veículo para disseminar as pesquisas produzidas pelos autores e

(...) é uma revista semestral arbitrada, iniciativa de docentes que atuam no Centro de Ensino de Ciências e Matemática (Cecimig) e também no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Tal iniciativa decorre da crença que o aprimoramento de uma cultura de publicação nesse campo depende do esforço em combinar rigor acadêmico com relevância para a prática. A Revista Ensaio foi criada em setembro de 1999 e já possui nove números publicados que já se encontram no ar. O projeto de edição da Revista concretiza uma antiga necessidade de disseminação do conhecimento produzido no Centro e na pós-graduação em um veículo específico na língua portuguesa. O propósito da revista, portanto, é estimular os autores a transcender o local e o específico afim de produzir conhecimento. ENSAIO-PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Em 1996, o Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul², por iniciativa do Prof. Marco Antonio Moreira, começa a editar **Investigações em Ensino de Ciências** para fazer a divulgação das pesquisas em Educação em Ciências com acesso exclusivamente eletrônico e cujo sítio é: (<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>). Na página de apresentação do periódico consta que

é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais quando forem enfocadas de maneira integrada). Somente são aceitos para publicação artigos de: 1) investigação em ensino/aprendizagem de ciências, propriamente ditos; 2) revisão da literatura em uma certa área de pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências; 3) fundamentação teórica com implicações claras para a investigação em ensino de ciências; 4) metodologia da pesquisa educacional com relevância direta para a investigação em ensino de ciências; 5) crítica (ou defesa) e comentários sobre artigos publicados na própria revista. INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS

O periódico **RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** - Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências começa a ser publicada a partir de 2001 com periodicidade quadrimestral. Os artigos deste periódico encontram-se disponíveis no sítio³ da revista⁴. Na contracapa da versão impressa encontra-se o objetivo da revista que, de maneira semelhante às anteriores,

(...) é uma publicação quadrimestral da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC, com finalidade de divulgar e promover a pesquisa em educação em ciências. REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Como o foco deste capítulo é analisar a natureza da relação entre a pesquisa em educação em ciências e a pesquisa em formação continuada de professores de física e os periódicos anteriormente destacados são os meios pelos quais a comunidade de pesquisadores dessa área utiliza para divulgar/disseminar os resultados de seus estudos/investigações, estes foram então escolhidos para fazer o levantamento e análise dos trabalhos publicados.

Para obter o panorama da produção de pesquisa sobre Formação Continuada de Professores de Física no âmbito da área em Educação em Ciências foram selecionados e lidos todos os trabalhos sobre esta temática de investigação para cada periódico. Que informações extrair destes trabalhos? Que critérios utilizar? A própria seleção dos trabalhos, no conjunto da pesquisa da área,

²IF/UFRGS

³acesso em 22/03/07; <http://www4.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>

⁴em junho de 2008 não foi possível acessar este periódico e assim a pesquisa foi concluída com as versões impressas

é por si só um desafio. O que considerar como Formação Continuada de Professores? Por exemplo, levantamentos de concepções de professores sobre ciência/ensino/aprendizagem/práticas pedagógicas poderiam estar incluídas no conjunto de pesquisas sobre FCP? De certo modo sim, se elas estiverem sendo consideradas nos programas de formação.

Segundo Delizoicov, Slongo, Lorenzetti (2007) são vários trabalhos que tiveram como objetivo apresentar um panorama da produção em Educação em Ciências focalizada nas dissertações e teses. São eles:

(...) Megid (1990) e Salém e Kawamura (1993 e 1997) relativas ao Ensino de Física; Pierson (1997) sobre a concepção do cotidiano; Slongo (2004) e Slongo e Delizoicov (2006) analisam as relativas ao Ensino de Biologia; Lemgruber (1999, 2000) sobre ensino de ciências físicas e biológicas, tanto do nível fundamental como médio, em dissertações e teses defendidas no período entre 1972 e 1995; sobre a pesquisa em ensino das várias disciplinas científicas Delizoicov (2004) analisa o período entre 1972 e 2002 e Megid e colaboradores (2005) no período de 1972-2004; Lorenzetti (2006) e Lorenzetti e Delizoicov (2007) sobre a pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2007)

Quais os critérios utilizados por seus autores para obtenção do panorama dessas pesquisas? Quais os procedimentos metodológicos? Para Delizoicov, Slongo, Lorenzetti (2007), nos trabalhos destacados na citação acima, há variados procedimentos de recortes das pesquisas assim como também de procedimentos metodológicos utilizados para obter a visão em extensão das temáticas investigadas.

Por exemplo, na apresentação do catálogo de dissertações e teses sobre Ensino de Física no Brasil do período (1972-1992) elaborado por Salém e Kawamura (1993), as autoras apontam que, além da dificuldade para obtenção dos documentos, também enfrentaram a difícil tarefa de realizar a

seleção e delimitação das teses (...), já que as fronteiras de campos interdisciplinares como o ensino de física nem sempre são bem definidas. (SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.4)

Neste catálogo as autoras classificaram as teses e dissertações “(...) segundo grandes temas.”(SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.5). Estes, por sua vez, foram caracterizados em função do principal problema abordado nas pesquisas. O total de teses e dissertações no período considerado é de cento e setenta e sete (177) registros. A classificação temática engloba quinze (15) categorias⁵ as quais “(...) foram extraídas a partir das principais tendências apresentadas pelo

⁵1.História e Filosofia da Ciência; 2.Concepções espontâneas; 3.Abordagens piagetianas; 4.Estrutura conceitual; 5.Ensino experimental; 6.Recursos didáticos; 7.Métodos de ensino; 8.Projetos de ensino; 9.Formação do professor; 10.Currículo/Programas de disciplinas; 11.Características institucionais; 12.Vestibular; 13.Ensino de Ciências/Física para o 1º grau; 14.Abordagens gerais; 15.Outros

conjunto de teses.”(SALÉM; KAWAMURA, 1992, p.81)

As autoras advertem, entretanto, que com esta classificação temática não tiveram a intenção de fazer um “(...) mapeamento da área de ensino de física feito aprioristicamente, ainda que alguns temas correspondam a campos de pesquisa dessa área” (ibidem). A intenção é “(...) auxiliar o usuário do catálogo a recuperar as referências das teses através do assunto de interesse.” (ibidem).

No segundo volume do catálogo, Salém e Kawamura (1996) não adotaram a classificação temática pelo fato de, os dois volumes juntos, abrangerem um período extenso no Ensino de Física (1972-1995) e que dadas as transformações por que passou a área, seriam necessárias redefinições dos temas principais dos trabalhos de pesquisa veiculados nas teses e dissertações. Este fato mostra que as categorizações são históricas, ou seja, representam um dado momento histórico na produção do conhecimento na área, em função das delimitações dos problemas de pesquisa e as metodologias empregadas para solucioná-los.

Slongo (2004) fez uma análise da produção acadêmica em ensino de biologia também a partir de teses e dissertações no período 1972-2000. Para classificar a produção acadêmica e realizar a posterior análise, a autora buscou em cada publicação o *foco temático*. Este elemento é um dos descritores⁶ utilizados pela equipe do CEDOC⁷/UNICAMP na elaboração do catálogo analítico de teses e dissertações no período 1972-1995. Na apresentação do Catálogo, a equipe do CEDOC descreve o procedimento de catalogação:

Os descritores e critérios de classificação foram avaliados e reformulados durante o processo inicial de classificação, tendo em vista torná-los mais adequados ao conjunto de documentos analisados. (MEGID NETO et al., 1998, p.3)

A busca do foco temático para Slongo (2004) foi feita na

(...) leitura e análise articulada dos seguintes elementos dos relatórios: título, sumário, resumo, introdução, delineamento dos capítulos, conclusão e referências bibliográficas. (SLONGO, 2004, p.204)

A partir desta busca, a autora obteve dez (10) focos temáticos⁸ para analisar a produção na área de ensino de biologia.

Pierson (1997) analisa o uso que se dá ao termo *cotidiano* nos trabalhos apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF). No recorte de sua pesquisa, a autora define

⁶os demais são: autor e orientador; grau acadêmico; instituição; ano de defesa; nível escolar; área de conteúdo

⁷Centro de Documentação em Ensino de Ciências

⁸conteúdo-método; formação de professores; currículos e programas; características dos alunos; formação de conceitos; recursos didáticos; história da ciência; filosofia da ciência; características dos professores; organização da instituição/programa de ensino não-escolar

os SNEF's de São Carlos/SP (1991), Londrina/PR (1993) e Niterói/RJ (1995) como fontes de obtenção de seus dados. A partir de uma análise quantitativa das informações coletadas nas atas dos simpósios, a autora conclui que a dispersão dos trabalhos que utilizam o *cotidiano* é muito grande. Além disso, de um simpósio a outro mudam os critérios de distribuição pelas sessões e também as denominações das próprias sessões. Isto dificulta o aglutinamento de trabalhos com características semelhantes que utilizam *cotidiano*. O tratamento dessas informações lhe permitem verificar que há, de 91 para 95, um aumento nos trabalhos com essa característica. Em função desse problema, Pierson afirma que

Reconhecendo como relevante, mas não suficiente a informação do crescimento numérico dos trabalhos que fazem referência ao cotidiano e considerando importante a possibilidade de termos maiores dados sobre a maneira como este crescimento se deu, optamos por reclassificarmos os trabalhos selecionados em temas que pudessem organizá-los independente do simpósio que tenham sido apresentados. (PIERSON, 1997, p.98)

A dificuldade em realizar este tipo de tarefa está explicitada no trecho a seguir da mesma autora, na sua tentativa de criar conjuntos de trabalhos com características semelhantes

Buscávamos uma classificação que não pulverizasse os trabalhos num número muito grande de temas e ao mesmo tempo possibilitasse uma única classificação para cada trabalho, sem que isto significasse descaracterizá-los. Ao mesmo tempo a nova classificação⁹ deveria **garantir que fossem ressaltadas características que entendíamos importantes para a nossa investigação**¹⁰. (PIERSON, 1997, p.99)

Lopes et al. (2005) elaboraram uma metodologia para o delineamento do estado da arte de investigação em Didática das Ciências. Neste artigo, os autores definem critérios quantitativos e qualitativos para a seleção dos trabalhos que compõem a amostra. Apresentam como os objetivos principais do estudo:

i) apresentar um projecto de investigação em curso que visa fazer uma análise e reflexão crítica sobre o estado da arte da investigação em Didáctica das Ciências, nomeadamente suas *finalidades, perspectivas dominantes, linhas de investigação e sua utilidade*¹¹; ii) apresentar as primeiras conclusões relativas ao estudo de índole meta-analítico, com base em artigos publicados na década de 1993 a 2002 em revistas internacionais incluídos no Science Citation Index e de elevada circulação na comunidade de Didáctica das Ciências. (LOPES et al., 2005, p.1)

⁹a autora definiu quatro grupos: Análises e desenvolvimentos teóricos; Inovações curriculares e didáticas; Ensino experimental; Avaliação em ensino de física

¹⁰meu destaque

¹¹meu destaque

Os autores, referindo-se a trabalhos de outros pesquisadores, destacam que estes “levantam com frequência o problema do reduzido impacto da sua investigação com as práticas de ensino e formação o que implica o questionamento social da relevância do seu trabalho.” (ibidem). Conforme argumentam, seria necessário reavaliar o que, por quê, para quê e para quem são voltadas as investigações em Didática das Ciências. Defendem, também, que a apresentação do estado da arte da investigação em Didática das Ciências contribui na explicitação do que se investiga na atualidade para que ações possam ser tomadas vislumbrando o futuro.

Foram três as questões de investigação que nortearam o referido projeto:

Qual o sentido da IDC (Investigação em Didática das Ciências) contemporânea, suas perspectivas dominantes, quadros teóricos, linhas de investigação dominantes e metodologias? Quais deveriam ser as prioridades da IDC? Como melhorar o impacto da IDC nas práticas e nas políticas educativas? (LOPES et al., 2005, p.2)

Além disso, os autores esclarecem que o objetivo maior do projeto é fazer uma meta-análise dessa área de investigação e não somente elaborar um manual (compêndio) de pesquisas em Didática das Ciências.

A matriz de análise dos trabalhos de pesquisa elaborada por Lopes et al. (2005) contemplou: 1) a orientação dominante (teórica, prática ou voltada para as políticas educativas); 2) áreas disciplinares utilizadas; 3) linhas de investigação e seus contextos; 4) objetivos; 5) abordagens metodológicas dominantes; 6) resultados; 7) recomendações e/ou implicações; 8) sugestão de desenvolvimentos futuros. Esta matriz pode ser sintetizada nas *reflexões*, *concepções*, *métodos e experiências* apresentados nos trabalhos de pesquisa. Por exemplo, nas *reflexões* estaria contemplada a relação entre linhas de investigação, resultados, recomendações e/ou implicações e sugestão de desenvolvimentos futuros. As *concepções* estariam permeando os oito itens apresentados. Nos *métodos* poder-se-ia considerar as linhas de investigação e seus contextos relativamente às abordagens metodológicas. Finalmente, as *experiências* poderiam estar relacionadas à orientação e linhas de investigação dominantes com os resultados e as recomendações e/ou implicações.

O objetivo deste capítulo é caracterizar e analisar a produção sobre formação continuada de professores de física publicada nos periódicos de circulação nacional de pesquisa da área de educação em ciências. Do artigo de Lopes et al. (2005) e dos anteriores citados observa-se a variedade de critérios utilizados nas elaborações de sínteses em temáticas de investigação de determinada área do conhecimento e também a dificuldade desse procedimento de análise. Neste trabalho optou-se por uma seqüência de procedimentos de análise cujas etapas estão listadas abaixo:

1. leitura dos índices dos periódicos;
2. contagem do total de trabalhos publicados, por volume, por periódico e por ano;
3. leitura preliminar dos resumos e/ou trabalhos completos com o objetivo de selecionar aqueles específicos sobre a temática da formação continuada de professores de física;
4. contagem do total de trabalhos publicados sobre formação continuada de professores de física, por volume, por periódico e por ano.

A etapa de coleta e tratamento das informações englobou:

1. leitura exploratória dos trabalhos selecionados;
2. leitura em profundidade;
3. agrupamento dos trabalhos com características semelhantes;
4. definição e caracterização dos grupos (focos) de trabalhos.

Este procedimento permitiu identificar e caracterizar conjuntos de trabalhos os quais foram agrupados em foco. Entretanto, este processo é dinâmico porque os focos são (ou podem ser) modificados, renomeados, agrupados em função dos próprios trabalhos que são objetos de análise. A caracterização da produção sobre formação continuada de professores de física publicada nos periódicos de circulação nacional de pesquisa da área de educação em ciências baseou-se em procedimentos de análise de conteúdo segundo Bardin (1977).

Segundo esta autora, são três as fases do procedimento de análise de conteúdo, a saber:

1. a pré-análise;
 2. a exploração do material;
 3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.
- (BARDIN, 1977, p.89)

Conforme a autora, a fase da pré-análise é aberta, caracterizada por atividades que não são estruturadas¹² e desempenha três papéis relacionados entre si, a saber: “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final.” (ibidem) Bardin (1977) destaca que estas funções não precisam, necessariamente, serem desempenhadas nessa ordem seqüencial.

¹²“leitura flutuante; escolha de documentos; formulação de hipóteses e dos objetivos; referenciação dos índices e a elaboração de indicadores; preparação do material” (BARDIN, 1977, p.96)

Mostra a relação de dependência existente entre a *escolha dos documentos e objetivos* sendo que, em alguns casos, os documentos são selecionados em função dos objetivos e em outros, a definição do objetivo só é possível ocorrer a partir dos documentos disponíveis para análise. Ainda conforme a autora, também é analisada a relação entre a *formulação das hipóteses* e a *elaboração de indicadores* em que um é criado em função do outro, podendo ocorrer nos dois sentidos¹³.

A fase da pré-análise de dados dos **Capítulos 1 e 2** consistiu na seleção dos documentos (artigos de periódicos e comunicações orais dos congressos) que trataram da formação continuada de professores de física (um dos objetivos desta tese é caracterizar a natureza da formação continuada de professores).

Para obter os focos, alguns dos trabalhos citados por Delizoicov, Slongo, Lorenzetti (2007), tais como Salém e Kawamura (1992 e 1996), Pierson (1997), Megid Neto et al. (1998) e Slongo (2004) forneceram elementos para estruturar a visão sobre a trajetória que a área de Ensino de Física vem percorrendo nesses últimos dez (10) anos quanto à Formação Continuada de Professores. Esse panorama permitiu obter os elementos de análise necessários para atender ao primeiro dos dois objetivos desta investigação:

1. caracterizar a natureza da FCP de Física no Brasil;
2. contribuir para fornecer perspectivas alternativas de FCP de Física.

Desta forma, a sistemática de organizar as publicações que têm como objeto a FCP, caracterizou a segunda fase (*exploração do material*)¹⁴ da análise de conteúdo definida por Bardin (1977) e permitiu a visualização de um panorama em extensão da produção de modo a se obter os dados com os seguintes objetivos:

1. o que tem sido feito e/ou publicado acerca dos três aspectos mencionados no início do capítulo: (*o que; como; tipos de encaminhamentos*) quando houver;
2. localizar lacuna ou pouca ênfase nas pesquisas sobre estes aspectos.

¹³a criação de indicadores em função das hipóteses ou a formulação das hipóteses em função dos indicadores

¹⁴“Se as diferentes operações da pré-análise foram convenientemente concluídas, a fase da análise propriamente dita não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas. Quer se trate de procedimentos aplicados manualmente ou de operações efectuadas pelo ordenador, o decorrer do programa completa-se mecanicamente. Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.” (BARDIN, 1977, p.101)

Trata-se de obter elementos para verificar o grau de articulação, se houver e quando houver, **entre os aspectos técnicos próprios da atividade docente¹⁵ com aspectos políticos de incentivos e projetos específicos dos órgãos públicos de Educação nos programas de Formação Continuada de Professores de Física.**

A terceira e última fase (*tratamento dos resultados obtidos e interpretação*) da análise de conteúdo caracterizada por Bardin (1977) é o momento em que o pesquisador

(...) tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objectivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas. (...) os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas, podem servir de base a uma outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticadas graças a técnicas diferentes. (BARDIN, 1977, p.101)

São apresentados a seguir a identificação dos quatro focos construídos e as respectivas caracterizações:

1. Formação de professores: neste foco estão agrupados os trabalhos que discutem alguns e/ou todos os aspectos envolvidos nos processos formativos implementados junto aos professores de física do ensino médio; concepções (sobre os mais diversos temas) de professores envolvidos nos processos formativos.
2. Ambientes virtuais: neste foco constam os trabalhos que utilizam as novas tecnologias de comunicação e informação nos processos formativos ou sugerem formas de utilização ou ainda, descrevem experiências de utilização.
3. Relação natureza da pesquisa em Ensino de Física e prática docente: neste foco foram considerados os trabalhos que analisam a relação entre pesquisa em EF e prática docente ou que utilizam autores que se debruçaram sobre a epistemologia da ciência para traçar um paralelo com a formação de professores.
4. Ensino de Física na escola, profissão professor, conhecimentos profissionais: neste foco estão considerados os trabalhos que discutem aspectos do EF na escola, questões sobre a profissionalização docente e os conhecimentos profissionais necessários à ação docente.

¹⁵aqui me refiro a todos os elementos que fazem parte da tarefa de elaboração de planejamentos escolares, contemplando desde forma e critérios de seleção de conteúdos até as metodologias utilizadas para a sua abordagem

1.2 Periódicos - visão em extensão

Nesta sessão é apresentado para cada periódico o número total de artigos, o número total de artigos sobre formação continuada de professores de física e a relação entre esses dois valores em termos percentuais, ano a ano.

1.2.1 Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Foram analisados os artigos no período 1996-2007. A distribuição de trabalhos durante este período pode ser visualizada na Tabela 1.2 a seguir:

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1996	18	0	0.0
1997	20	1	5.0
1998	21	1	4.8
1999	26	2	7.7
2000	23	2	8.7
2001	25	0	0.0
2002	25	0	0.0
2003	18	1	5.6
2004	22	0	0.0
2005	20	4	20
2006	18	0	0.0
2007	20	0	0.0
TOTAL	256	11	4.3

Tabela 1.2: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

1.2.2 Revista Brasileira de Ensino de Física

Assim como no CBEF, foram considerados os artigos publicados no período 1996-2007 para análise. A distribuição do total de artigos publicados em comparação ao total de artigos sobre FCP ao longo dos anos é visualizada na Tabela 1.3 a seguir:

Revista Brasileira de Ensino de Física

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1996	36	0	0.0
1997	50	1	2.0
1998	56	0	0.0
1999	72	0	0.0
2000	73	0	0.0
2001	56	0	0.0
2002	59	0	0.0
2003	46	0	0.0
2004	57	2	3.5
2005	76	0	0.0
2006	30	0	0.0
2007	52	0	0.0
TOTAL	663	3	0.6

Tabela 1.3: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

1.2.3 Ciência&Educação

Este periódico foi consultado no portal da Capes e os números disponíveis nesse sítio encontram-se do ano 1998 e do período 2000-2007. Os números referentes aos anos de 1995, 1996, 1997 e 1999 não estão disponíveis na versão eletrônica e só foi possível o acesso a dois números (2 e 3) de 1996 da versão impressa. A Tabela 1.4 mostra a distribuição do total de artigos publicados em comparação ao total de artigos sobre FCP ao longo dos anos.

Ciência&Educação

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1995			
1996	28	0	0.0
1997			
1998	17	0	0.0
1999			
2000	14	0	0.0
2001	17	0	0.0
2002	20	1	5.0
2003	20	0	0.0
2004	39	3	10
2005	36	0	0.0
2006	16	0	0.0
2007	16	0	0.0
TOTAL	223	4	1.8

Tabela 1.4: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

1.2.4 Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências

Neste periódico foram considerados todos os artigos publicados desde o seu primeiro volume lançado em 1999. A distribuição do total de artigos publicados em comparação ao total de artigos sobre FCP ao longo dos anos é visualizada na Tabela 1.5:

Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1999	5	0	0.0
2000	9	1	11
2001	10	0	0.0
2002	10	0	0.0
2003	12	0	0.0
2004	10	0	0.0
2005	15	0	0.0
2006	12	1	8.3
2007	18	0	0.0
TOTAL	101	2	2.0

Tabela 1.5: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

1.2.5 Investigações em Ensino de Ciências

Neste periódico foram considerados todos os artigos publicados desde o seu primeiro volume lançado em 1996. A distribuição do total de artigos publicados em comparação ao total de artigos sobre FCP ao longo dos anos é visualizada na Tabela 1.6:

Investigações em Ensino de Ciências

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1996	14	0	0.0
1997	9	0	0.0
1998	11	0	0.0
1999	10	0	0.0
2000	11	0	0.0
2001	14	0	0.0
2002	15	1	6.7
2003	13	0	0.0
2004	13	0	0.0
2005	17	0	0.0
2006	16	0	0.0
2007	18	1	5.6
2008	8	0	0.0
TOTAL	169	2	1.2

Tabela 1.6: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

1.2.6 Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Neste periódico foram considerados todos os artigos publicados desde o seu primeiro volume lançado em 2001. A distribuição do total de artigos publicados em comparação ao total de artigos sobre FCP ao longo dos anos é visualizada na Tabela 1.7:

RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
2001	36	2	5.5
2002	20	1	5.0
2003	16	1	6.3
2004	24	0	0.0
2005	17	0	0.0
2006	12	0	0.0
TOTAL	125	4	3.2

Tabela 1.7: Relação anual entre o total de artigos do periódico e artigos sobre FCP

As Tabelas 1.2 a 1.7 mostram um número pequeno (26) de publicações referentes à formação continuada de professores quando comparado com o total (1537) de artigos de cada periódico, representando menos de 2%. Esta contagem é útil para ter uma idéia da distribuição de artigos por ano e da relação entre os artigos sobre FCP e o total de artigos publicados em cada periódico. No entanto, para obter informações acerca das discussões sobre as pesquisas em FCP ocorridas nesse período, foram lidas todas as publicações (26) e extraídas as informações que permitiram construir os focos caracterizados no final da seção 1.1 deste capítulo.

1.3 Focos - visão em profundidade

Nesta seção são apresentados os focos e as referências contidas em cada um. O leitor tem acesso às referências completas dos artigos que constam em cada foco no final deste capítulo. Foram analisados todos os artigos (26) sobre FCP no período considerado.

1. Formação de Professores: Lomáscolo e Lewin (1997), Guerra et al. (1998), Selles (2000), Thomaz (2000), Rosa et al. (2003), Ostermann e Ricci (2004), Arruda et al. (2005), Santos et al. (2006);
2. Ambientes virtuais: Rezende et al. (2003), Ostermann e Ricci (2005);
3. Natureza da Pesquisa em Ensino de Física/Prática docente: Rezende e Ostermann (2005), Delizoicov (2005);
4. Ensino de Física na escola/Profissão Professor/Conhecimentos Profissionais: Villani e Ferreira (1997), Heineck (1999), Rosa (1999), Zimmermann (2000), Harres, Rocha, Henz (2001), Allain (2001), Rodrigues e Carvalho (2002), Ferreira e Villani (2002), Porlán (2002), Ferreira e Carvalho (2004), Bejarano e Carvalho (2004), Rezende, Lopes, Egg (2004), Augusto et al. (2004), Augusto e Caldeira (2007).

A Tabela 1.8 mostra a forma pela qual estão distribuídos os trabalhos por periódico e por foco. É possível visualizar duas totalizações distintas:

1. por foco, considerando todos os periódicos, apresentado nas linhas;
2. por periódico, considerando os quatro focos, apresentado nas colunas.

Periódicos e Focos

Foco	CBEF	RBEF	C&E	Ensaio	IENCI	RBPEC	TOTAL
1	3	1	1	2	0	1	8
2	2	0	0	0	0	0	2
3	2	0	0	0	0	0	2
4	4	2	3	0	2	3	14
TOTAL	11	3	4	2	2	4	26

Tabela 1.8: Distribuição dos artigos por foco e por periódico

Uma leitura horizontal do total de artigos por foco da Tabela 1.8 mostra que os focos 2 e 3, *Ambientes Virtuais* e *Natureza da Pesquisa em Ensino de Física*, respectivamente, são praticamente ausentes. Os dois trabalhos pertencentes ao foco 2 são recentes - um de 2003 e outro de 2005. Isto pode significar que estas discussões estão apenas começando em virtude das recentes políticas públicas do MEC, como por exemplo o ProInfo¹⁶ que consta no Plano de Desenvolvimento da Educação do MEC cujo objetivo é que todas as escolas públicas tenham computador e acesso à rede Internet até o ano de 2010.

O número reduzido de trabalhos que discutem a relação da pesquisa em ensino de física e práticas formativas (foco 3) seja devido talvez a que esta abordagem requeira uma análise ampla da área, contemplando simultaneamente extensão e profundidade.

Em contrapartida, o foco 4 é claramente mais representado em todos os periódicos, com exceção de um (Ensaio). Neste foco foram considerados os trabalhos que abordam os aspectos do ensino de física na escola e conhecimentos profissionais, sendo estes mais específicos e pontuais que os do foco 3.

Uma leitura vertical na coluna dos totais de artigos por foco mostra que há praticamente o dobro de trabalhos no foco 4 em relação ao foco 1. Uma possível razão para esse fato encontra-se nas questões de saberes docentes, conhecimentos profissionais, competências e habilidades necessários à ação docente e cujas discussões teóricas têm início na década de 90. Por exemplo, estes aspectos constam nos documentos oficiais nas “Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM”.

A análise dos artigos encontra-se nas próximas seções, divididas pelos focos.

¹⁶Programa Nacional de Informática na Educação

1.3.1 Primeiro Foco - Formação de Professores

No primeiro foco, *Formação de Professores*, Lomáscolo e Lewin (1997) analisam os resultados obtidos a partir da implementação de quatro atividades de física com professores do ensino fundamental na Argentina cujo tema integrador foi *energia*. As atividades foram organizadas na forma de oficinas e os trabalhos foram desenvolvidos em grupos de quatro a cinco professores participantes. A dinâmica de trabalho previu a síntese ao final de cada atividade. Os autores apresentaram, ao final, comentários das avaliações das oficinas feitas pelos participantes e mencionam que no transcorrer dos trabalhos ficaram explícitas muitas concepções alternativas as quais se propõem a analisar a relação destas com a prática docente, em investigação posterior.

Neste trabalho, na dimensão *o que* estão incluídas as atividades de física com o tema *energia*. Os autores explicitam a dimensão *como* na descrição das oficinas e na dinâmica de trabalho - grupos de quatro a cinco professores - em que foram previstas sínteses ao final de cada atividade.

Guerra et al. (1998)¹⁷ relatam o tratamento da questão da interdisciplinaridade posta em prática, junto a alunos e professores do ensino médio, sob dois aspectos, quais sejam, de uma abordagem histórico-filosófica do conhecimento e da idéia da *Energia* como tema gerador. Os autores defendem uma práxis pedagógica que supere

(...) a dicotomia existente entre Homem e Natureza nas diferentes formas de apresentação do conhecimento (...) (GUERRA et al., 1998, p.34),

e para isso

(...) é fundamental que o ensino secundário seja percebido a partir da sua potencialidade como instrumento de compreensão crítica da realidade. (GUERRA et al., 1998, p.34)

A “compreensão crítica” para os autores está na linha do que Freire (2004) chama de “consciência máxima possível” possibilitada a partir da Investigação Temática, ou seja, conhecer os elementos que fazem parte da realidade em que estão inseridos alunos e professor, estabelecendo as relações entre esses elementos de modo que a análise destas permita a emergência de um tema gerador. A partir deste tema definem-se os critérios de seleção de conteúdos a serem

¹⁷Os autores são professores do ensino médio e do CEFET/RJ. São membros de um Centro de Estudos em História e Filosofia das Ciências e da Técnica (TEKNÊ) que assessoram nas questões de educação científica e tecnológica. Ministram cursos para professores do ensino fundamental (5a. à 8a. séries) através do Programa CONPET (Programa nacional da racionalização do uso dos derivados do petróleo e do gás natural) na Escola do Ministério das Minas e Energia

trabalhados com os alunos. A categoria “consciência máxima possível” para Freire caracteriza-se como a possibilidade de vislumbrar o “inédito viável”, algo além daquilo que está à nossa frente, em determinado momento.

Os autores mostram, em nota de rodapé, que quando se referem ao termo “tema gerador” reconhecem que tem origem em Freire, mas o utilizam a partir das discussões apresentadas em Delizoicov e Angotti (1992) como “Conceito Unificador”.

Neste artigo, o *o que* é o trabalho desenvolvido junto aos alunos do ensino médio dentro de uma perspectiva interdisciplinar e que, segundo os autores, pode ser tratada sob duas abordagens - da produção do conhecimento e da utilização de um tema gerador em que as distintas disciplinas selecionam seus conteúdos para delimitá-lo e compreendê-lo. Os autores concebem que estas duas abordagens “não são excludentes”(GUERRA et al., 1998, p.33).

A perspectiva histórico-filosófica da ciência é vista pelos autores como condição necessária para a compreensão, por parte dos alunos do ensino médio, de que a ciência é um processo de produção de conhecimento, dinâmico e histórico e que por essa razão não pode ser considerada “apenas como um produto acabado”(GUERRA et al., 1998, p.38).

Os autores afirmam que não têm a intenção de apresentar no artigo “um curso sobre Energia, nem tampouco dizer como o tema deverá ser trabalhado nas diferentes disciplinas”(GUERRA et al., 1998, p.41). Neste caso, os autores apontam possibilidades de *encaminhamentos* quanto aos aspectos que deveriam estar presentes nas aulas de física do ensino médio sem, contudo, tratar-se de um esquema rígido a ser seguido. O grupo propõe que a interdisciplinaridade, baseada no tema gerador **Energia** deva ser abordada numa perspectiva histórica de mostrar a ciência como uma atividade humana. Nesta configuração, existe uma relação das práticas docentes com a pesquisa em Ensino de Física, pela via histórica e filosófica da ciência. Este aspecto do conhecimento científico deve ser abordado para a

(...) formação de cidadãos participativos e conscientes dos seus papéis na sociedade, pois além de ajudar nesta formação, ajudará também os estudantes a compreender os conceitos e teorias científicas. (GUERRA et al., 1998, p.44)

E, no que diz respeito à formação de professores, a contribuição é destacada no final do artigo em que os autores apontam

(...) para a necessidade dos professores pensarem as suas práticas a partir de suas experiências cotidianas. (GUERRA et al., 1998, p.44)

A defesa desta atitude profissional por parte dos professores do ensino médio aponta para uma concepção sobre “ser professor” que não o considera como um “aplicador” de esquemas e propostas elaborados por pessoas alheias à realidade escolar.

Selles (2000) analisa alguns resultados de um projeto de formação continuada de professores de ciências implementado no estado do Rio de Janeiro, com apoio institucional da Universidade Federal Fluminense e financiamento da FAPERJ. Este projeto foi desenvolvido considerando dois aspectos: **privilegiou-se a escola como espaço de formação e tomou-se a idéia de multiplicadores de formação**¹⁸.

A dimensão *como* desenvolvida no âmbito do projeto analisado está explicitada pela autora em dois aspectos:

O primeiro deles é a participação dos professores representantes destas regiões que acumulam o papel de organizadores do evento e multiplicadores das idéias do projeto. Esta função multiplicadora tem se mostrado fundamental na construção de uma referência mediadora entre as escolas e a universidade. O segundo é a opção pela realização dos encontros *nas* escolas. Questões relativas à problemática vivenciada pelos professores são examinadas no próprio locus da prática docente. (SELLES, 2000, p.211)

Segundo a autora, desde o início do projeto as atividades foram sendo avaliadas e este conjunto de idéias/opiniões/sugestões dos participantes cumpriu dupla função: serviu de guia para planejamentos de ações futuras e também serviu para obter indicadores de desempenho. Um exemplo disso é poder “dimensionar até que ponto a estratégia metodológica contempla a necessidade do professor. É, neste sentido, que a opção de *ir à escola* é traduzida na linguagem docente como *ir ao professor*.”(SELLES, 2000, p.211)

A dimensão de *encaminhamento* no trabalho com professores “compreende encontros nas diversas regiões, cuja programação inclui debate teórico em grupos e oficinas pedagógicas”(SELLES, 2000, p.211). Os dois princípios em que se fundamenta a proposta do projeto são dois e detalham os aspectos de *encaminhamentos*, a saber

1. aprendizagem profissional do professor é uma via de mão-dupla entre conhecimentos oriundos da academia e conhecimentos oriundos das práticas docentes (aqui há um equilíbrio entre a racionalidade técnica e a racionalidade prática de Schön).
2. professor como multiplicador é condição necessária para conquistar o envolvimento do professor nas práticas formativas. (duas categorias de professores: os participantes e os que têm tarefas específicas a desempenhar numa unidade escolar - estes últimos representam a ligação da escola com a universidade, o fluxo de informações ocorre nos dois sentidos).

¹⁸ou também a expressão *formador de formadores*, em que alguns professores da rede de ensino fundamental e médio são responsáveis pela formação em serviço de seus colegas, em parceria com a universidade

Estes dois princípios são os encaminhamentos de uma prática formativa. Entretanto, de acordo com a definição, também podem ser considerados na categoria *como* de uma maneira mais geral não incluindo informações sobre distribuição de carga horária, por exemplo.

A autora procura explicitar a compreensão teórica de *desenvolvimento profissional* considerada no projeto apoiando-se em Santaella (1998) que afirma este conceito superar a idéia de *aperfeiçoamento* (SANTAELLA, 1998, p.262). Da mesma forma que García (1999), Santaella defende que o desenvolvimento profissional é um processo de toda a vida construído a partir de histórias pessoais dos sujeitos. Assim, Selles identifica na análise do projeto

algumas dimensões de desenvolvimento profissional que se apresentam com uma abrangência dual: a dimensão metodológica e a dimensão institucional. (SELLES, 2000, p.6)

A primeira diz respeito à dimensão metodológica do projeto, envolvendo

estratégias para atualização de novas idéias científico-educacionais e o uso da linguagem de comunicação acessível ao professor. A segunda, refere-se aos avanços institucionais obtidos, tais como, o estabelecimento de uma parceria entre a universidade e as escolas participantes e a emergência de um espaço para o debate de questões educacionais atuais, atendendo às demandas da profissão docente. (SELLES, 2000, p.6)

A autora afirma que a “conjugação” destas duas dimensões “parecem convergir para alguns indicadores de desenvolvimento profissional”, como por exemplo, “o retorno do professor ao ambiente acadêmico e seus desdobramentos”(SELLES, 2000, p.6). Segundo sua análise, o projeto contemplou os seguintes aspectos da dimensão institucional: o estabelecimento de parcerias entre universidade e escolas participantes através do retorno dos professores ao ambiente acadêmico e de sua participação nos espaços de debates das questões científico-educacionais atuais. A autora aponta a necessidade dos processos de formação continuada, sobretudo aqueles que sustentam a idéia do desenvolvimento profissional, serem assentados sobre duas bases: a pedagógica e a político-profissional.

Thomaz (2000) apresenta uma reflexão, no contexto português, sobre as atribuições da tarefa docente a professores de física em início de carreira a partir de um estudo do que a sociedade requer desses profissionais, particularmente no que diz respeito às “finalidades da experimentação no ensino de ciências”(THOMAZ, 2000, p.360).

A autora afirma que

O papel da componente experimental da aprendizagem em ciências na formação do futuro cidadão, capaz de atuar com eficácia na sociedade em que está in-

serido, irá depender, em grande escala, do papel do professor no desenvolvimento da sua atividade docente e das suas perspectivas relativamente a essa componente. (THOMAZ, 2000, p.361)

Em outras palavras, a autora está se referindo que as concepções dos professores de física sobre o papel da experiência na ciência influenciam a formação de seus estudantes.

A autora investigou “ a opinião de docentes universitários de Física sobre o papel do trabalho experimental no contexto universitário”(THOMAZ, 2000, p.366). O instrumento utilizado para coletar as informações foi através de um questionário “em que apenas se pedia as suas opiniões sobre qual ou quais os objetivos gerais dos trabalhos experimentais no ensino de Física em nível universitário” (ibidem). As respostas foram agrupadas em três categorias, a saber

Categoria A: os objetivos do laboratório no ensino da Física estão centrados no indivíduo. (...) é visto em termos de desenvolvimento pessoal do aluno. É entendido como um meio de desenvolver quer suas competências científicas (em termos de conteúdos), quer as suas capacidades científicas (...) **Categoria B:** os objetivos do laboratório no ensino da Física estão fundamentalmente centrados nos conteúdos (...). No entanto, embora secundariamente, é revelada alguma preocupação relativamente ao desenvolvimento de algumas capacidades científicas, “espírito crítico”, “investigação autônoma” e “trabalho em grupo”. **Categoria C:** os objetivos do laboratório são centrados apenas nos conteúdos, não sendo referida nenhuma preocupação relativamente ao desenvolvimento do aluno em termos de suas capacidades. (THOMAZ, 2000, p.366)

A análise dos questionários mostra a seguinte distribuição: Categoria A (13,8%); Categoria B (13,8%); Categoria C (72,4%).

Nas considerações finais, a autora aponta a necessidade de transformar/modificar os encaminhamentos da componente experimental nos cursos de graduação de formação inicial de professores e questiona a necessidade de trabalhar o papel dessa componente junto aos professores que já estão atuando na educação secundária. Em outras palavras, destaca a necessidade de abordar o papel da experimentação no ensino de física para que ocorra uma mudança na distribuição de concepções sobre este tema, no sentido de estar voltado para as competências e capacidades dos estudantes (na formação inicial) ou dos professores de física em exercício. Nesse sentido, a discussão sobre a experimentação elaborada pela autora faz parte do *o que* constar nas práticas formativas.

Rosa et al. (2003) analisaram o trabalho desenvolvido por um grupo¹⁹ de professores estabelecido há dois anos e que se reúne semanalmente com o objetivo de discutir suas práticas docentes. O problema que o grupo se propôs a resolver é, segundo os autores e participantes

¹⁹formado por um docente universitário e os professores de ensino médio de Física, Química e Biologia de uma escola estadual de Campinas/SP

desse grupo: “Quais os limites e as possibilidades de trabalho coletivo na escola numa perspectiva que contemple uma abordagem interdisciplinar?”(ROSA et al., 2003, p.8). Para resolver este problema, o grupo utilizou a investigação-ação na perspectiva “proposta por Carr e Kemmis (1988), na qual as fases da investigação aparecem delimitadas como momentos propulsores do movimento de reflexão coletiva.”(ROSA et al., 2003, p.7) O tema a ser trabalhado no grupo foi *radioatividade* em função do acidente de Goiânia em 1987. Concluem, entre outros aspectos, que as concepções sobre ensino dos professores influenciam no “tipo de investigação educativa” levada a cabo. De um lado, professores que concebem o ensino como *transmissão de conteúdos* podem desenvolver um tipo de investigação “de natureza técnica, que se baseia na idéia de aplicação de conhecimentos teóricos no mundo da prática”(ROSA et al., 2003, p.12). Por outro, concepções de ensino que consideram a construção de conhecimentos por parte dos participantes de um grupo, pela via dialógica, podem desenvolver uma investigação educativa apoiada no “nível prático²⁰” (ibidem).

Os planejamentos dessas atividades foram realizados em encontros semanais da equipe nas dependências da escola. Os autores descrevem e analisam o processo de investigação-ação desenvolvido no planejamento e em sua implementação em sala de aula. A forma de organização dos trabalhos da equipe estão na dimensão *como* da referida prática formativa.

A dimensão *o que* desta prática formativa contempla o trabalho coletivo de três professores do ensino médio da área de Ciências da Natureza, assessorados por uma docente universitária e pesquisadora na área de Educação em Ciências. O grupo tem por finalidade planejar e desenvolver, junto aos alunos do ensino médio, o tema da radioatividade dentro de uma perspectiva interdisciplinar, envolvendo a física, a química e a biologia.

O trecho a seguir mostra que práticas formativas que têm como objetivo “transmitir” informações no sentido da universidade para a escola tornam-se cursos “informativos”.

Quando participantes da parceria manifestam uma concepção de ensino relacionada a simples transmissão de conceitos teóricos, o tipo de investigação educativa possível pode acabar sendo aquela de natureza técnica, que se baseia na idéia de aplicação de conhecimentos teóricos no mundo da prática. Quando professores da escola básica e formadores se aproximam nesta perspectiva, surgem as prescrições, os “como fazer”, as sugestões daquilo “que dá certo” na sala de aula. Essa abordagem (...) define o professor como mero implementador, “aplicador” de teorias concebidas na academia. **Não foi essa perspectiva que encontramos no delineamento da investigação-ação rela-**

²⁰Para os teóricos da investigação-ação, o nível prático se caracteriza pela produção de conhecimentos a partir da interlocução entre os sujeitos envolvidos, através da qual a validação dos resultados se dá a partir das interpretações dos práticos que, imersos na ação, têm condições de refletir sobre tal ação e produzir uma teoria que é embasada na complexidade dessa prática(ROSA et al., 2003, p.12)

tada neste trabalho²¹. (ROSA et al., 2003, p.12)

A perspectiva do trabalho desenvolvido por essa equipe está em consonância com a idéia de que a “investigação educativa pode se desenvolver num nível prático”.(ROSA et al., 2003, p.12)

Ostermann e Ricci (2004) descrevem uma unidade didática sobre mecânica quântica, no contexto de uma disciplina no Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física da UFRGS²². Os resultados apontam para existência de lacunas de formação dos professores em exercício sobre “aspectos conceituais básicos da Mecânica Quântica antes do curso”(OSTERMANN; RICCI, 2004, p.235) e os autores analisam as mudanças de concepções dos alunos-professores quanto às diferenças entre objetos clássicos e quânticos.

À dimensão *o que* pertence a descrição da disciplina dividida em três partes: conceitual (seis encontros), formal e aplicações. O artigo descreve e analisa resultados relativos à primeira parte (conceitual) em que foi feito um levantamento para conhecer as noções de MQ²³ dos participantes. É descrita a introdução histórica²⁴ tratada na disciplina.

A dimensão *como* está contemplada através da dinâmica de implementação que se desenvolveu em dezesseis (16) encontros de quatro horas (total 64 horas) no espaço institucional da IES utilizando material de baixo custo; simulação de experiências; etc.

Arruda et al. (2005) utilizaram as idéias de **ciência normal** e **revolução científica** de Thomas Kuhn para compreender a complexidade do trabalho docente durante a formação inicial e a formação em serviço de professores de ciências e matemática. Para isso os autores se apóiam em seus resultados de pesquisas. Argumentam que, durante o processo de formação inicial de professores de ciências e matemática (licenciaturas), o pensamento dos estudantes é caracterizado como convergente por se tratar de uma iniciação à profissão. Por outro lado, os professores em serviço, conhecedores da realidade de sua profissão (iniciados/experientes), que envolve uma grande variedade de parâmetros, atuam de acordo com um pensamento divergente em que têm que dar conta de um grande número de situações novas a cada dia. Em nota de rodapé, esclarecem os autores,

²¹meu destaque

²²Universidade Federal do Rio Grande do Sul

²³Mecânica Quântica

²⁴“sobre a gênese e formulação da MQ (...): as origens da teoria quântica; radiação do corpo negro; efeito fotoelétrico; a hipótese de Planck; Einstein e o quantum de luz; modelos atômicos semiclássicos de Rutherford e de Bohr; os postulados de Bohr e o espectro de hidrogênio; o experimento de Compton e a realidade do fóton; de Broglie e a dualidade onda-partícula; o fracasso da 'velha teoria quântica; Schrödinger e a Mecânica Ondulatória; Max Born e a interpretação probabilística da Mecânica Quântica; o Princípio da Incerteza de Heisenberg; o debate Bohr-Einstein e a formulação da doutrina de Copenhague; o Princípio da Exclusão de Pauli e o spin do elétron”(OSTERMANN; RICCI, 2004, p.245)

(...) o pensamento convergente é o pensamento desenvolvido a partir de um único paradigma, sobre o qual existe um consenso na comunidade envolvida. Evidentemente, existem áreas fora das chamadas ciências naturais onde um consenso existe. Mas em termos gerais, nas áreas sociais ou humanas, como educação, por exemplo, existem vários paradigmas coexistindo simultaneamente, a partir dos quais a pesquisa é desenvolvida, o que caracteriza a área, como um todo, como do tipo divergente. Entretanto, no âmbito de um sub-grupo ou comunidade mais restrita, que adota um único referencial teórico, a pesquisa poderia também ser caracterizada como convergente. (ARRUDA et al., 2005, p.232)

Os autores utilizam os elementos de *ciência normal e revolução científica* constituintes na dinâmica do desenvolvimento científico de Kuhn para mostrar que as tensões existentes entre essas duas fases podem ser observadas também, nos dois estágios de formação profissional (inicial e em serviço) de professores de ciências e matemática. Entretanto, chamam a atenção para o cuidado de fazer uma transposição “cega” destas idéias ao contexto de formação de professores, pois Kuhn, ao tratar da *tensão essencial*, destaca o seu aspecto racional - “como diferentes modos de pensar” (ARRUDA et al., 2005, p.236).

No final do trabalho, apontam na dimensão *encaminhamentos* aspectos que deveriam constar nos processos de formação profissional (inicial e em serviço):

uma reflexão mais divergente, que pudesse contribuir para a elaboração de um saber mais ligado à prática, com especial atenção às relações professor-aluno. Professores do ensino fundamental e médio, de reconhecida competência, com vasta experiência e com um saber desenvolvido a partir da vivência de “casos” bem sucedidos, poderiam colaborar como formadores nos programas de capacitação desenvolvidos pela universidade. (ARRUDA et al., 2005, p.237)

Entretanto, os autores não se manifestam quanto ao local em que ocorreria esta formação nem como seria a distribuição de carga horária (concentrada, ao longo do ano letivo, etc.), entre outros aspectos que caracterizariam a dinâmica da formação, identificada nesta tese na dimensão *como*.

Considerando o tripé ensino-pesquisa-extensão, Santos et al (2006) defendem um modelo de pesquisa em formação de professores cujos problemas oriundos das práticas docentes sejam “enfocados em ações de formação continuada”(SANTOS et al., 2006, p.1). Muito embora os autores analisem aspectos de formação (inicial/continuada) no contexto do ensino de química, estas concepções transcendem as áreas de ensino de física, química, biologia e matemática no que concerne à formação de professores, particularmente no âmbito da formação continuada. Apontam, nas considerações finais que

Assumir o trabalho de extensão de formação continuada de professores como ponto de partida para os nossos problemas de pesquisa, integrando ensino,

pesquisa e extensão, em um processo que privilegia a reflexão sobre a prática, representa uma inversão nos moldes tradicionais da investigação, em que os pressupostos são estabelecidos previamente a partir de construtos teóricos já definidos. Isso, no entanto, não reduz o caráter investigativo da pesquisa educacional e não se configura em apenas uma estratégia de convencimento e de inserção no sistema educacional, mas, sobretudo, em um princípio metodológico de postura diante dos professores envolvidos em nossas pesquisas. (SANTOS et al., 2006, p.10)

Neste trabalho, os autores oferecem assessoria aos professores em exercício do ensino médio em função de suas demandas/solicitações. Esta forma de proceder parece estar relacionada à dimensão *como* os autores concebem e/ou estruturam a formação de professores em serviço em que o atendimento é realizado a partir de “visitas agendadas” com a equipe formadora da universidade. Além disso, no trabalho desenvolvido junto aos professores está contemplado o estabelecimento de parcerias entre escolas e universidade. Contudo, por se constituir numa perspectiva de *assessoria* esta parceria está sujeita à demanda dos professores do ensino médio em exercício e por esse motivo é esporádica. Desta forma, não há descrição de carga horária e a forma de interação entre os participantes envolvidos. Parece ser mais uma iniciativa individual de cada professor em exercício do que um movimento institucional, seja da escola para a universidade ou vice-versa.

Na dimensão *o que* são considerados os aspectos em função das demandas que tratam de “questões conceituais, de atividades didáticas, de atividades experimentais, realização de feiras de ciências, etc.”(SANTOS et al., 2006, p.9)

A contribuição dos autores nesse tipo de prática formativa encontra-se na discussão de

(...) aspectos conceituais e alternativas metodológicas para as situações trazidas por ele²⁵. Isto tem sido feito, procurando fazer com que o professor reflita sobre a sua prática para a partir daí se pensar conjuntamente em possíveis ações. (...) cria-se uma parceria na qual é possível desenvolver projetos e propor novas técnicas e abordagens para o ensino (...) (SANTOS et al., 2006, p.9)

A ênfase do artigo encontra-se na descrição de forma de articulação da pesquisa na área de formação de professores com o ensino (na formação inicial nas licenciaturas) e extensão (a assessoria a professores em exercício), sendo estas três atividades executadas no âmbito da universidade. Os autores defendem que, em qualquer dessas três atividades, o princípio é trabalhar “**com** o professor e não **para** o professor. **Com** os licenciandos, e não **para** os licenciandos.”(SANTOS et al., 2006, p.4). Esta postura reflete uma forma de *encaminhamento*

²⁵professor do ensino médio

de prática formativa em que se expressa a concepção sobre FC da equipe formativa através de estabelecimentos de parcerias entre professores e docentes universitários.

1.3.2 Segundo Foco - Ambientes Virtuais

No segundo foco, *Ambientes Virtuais* há dois trabalhos que discutem duas experiências didáticas distintas.

Rezende et al. (2003) apresentam as características de um ambiente virtual para formação continuada de professores como alternativa para os profissionais que se encontram longe dos centros de formação, como as universidades. O ambiente virtual foi concebido de modo que os usuários, na interação com seus pares e tutores, experimentem a reflexão-na-ação a partir de problemas abertos (chamados de problemas **pouco estruturados** - cujas soluções dependem dos contextos em que são analisados e esta delimitação faz parte de sua solução) colocados à disposição na rede e que o professor deve implementar em sala de aula. Depois desse processo, o relato dessa implementação é apresentado em uma espécie de “fórum” para discussão virtual. Segundo os autores, o desenho do ambiente virtual está estruturado segundo a **Aprendizagem Baseada em Problemas**, cuja origem remonta à década de 60 nos currículos de Escolas Médicas do Canadá (MacMaster) e Holanda (Maastricht) (BERBEL, 1998). No caso dos cursos de graduação na área da saúde, esta metodologia pressupõe a constituição de uma Comissão que elabora os problemas e estes, por sua vez, devem seguir uma seqüência dentro do Currículo, exigindo um encadeamento, no sentido de integração das várias disciplinas.

Neste caso, a dimensão *o que* contempla a descrição do desenho da ferramenta virtual e a resolução de problemas. A dimensão *como* está associada à forma de interação entre formadores e professores de física do ensino médio através do ambiente virtual.

Os autores apresentam *encaminhamentos* para aspectos que deveriam constar nas práticas formativas que, em certo modo, mostram a sua concepção sobre formação. Afirmam que durante o desenvolvimento profissional do professor deveriam ser tratados os conhecimentos científicos e os conhecimentos da prática profissional, defendendo a concepção de um ambiente virtual que propicie discussão entre os participantes e tutores de modo a estimular o processo reflexivo da ação docente na perspectiva da **reflexão-na-ação** proposta por Schön. Além disso, os autores criticam o modelo de formação pautado exclusivamente nos conteúdos ou naquele em que os professores são concebidos como consumidores e/ou implementadores de políticas educacionais.

Ostermann e Ricci (2005) descrevem a reelaboração de uma unidade didática sobre Física

Quântica em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (Mestrado Profissional) do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os estudantes deste programa são todos professores de Física do ensino médio. Algumas atividades dessa disciplina são realizadas utilizando *softwares* livres que simulam atividades experimentais e o usuário pode variar parâmetros verificando as suas influências. Os autores elaboraram questionários para investigar as concepções dos alunos-professores quanto às diferenças entre objetos clássicos e quânticos. A descrição desta experiência didática está inserida no contexto de uma disciplina de um programa de pós-graduação.

1.3.3 Terceiro Foco - Natureza da Pesquisa em Ensino de Física

O terceiro foco *Natureza da Pesquisa em Ensino de Física* aparecem dois trabalhos: Rezende e Ostermann (2005) comparam as demandas dos professores de física do ensino médio com as pesquisas em ensino de física levadas a cabo por pesquisadores dessa área e, Delizoicov (2005) analisa a área de pesquisa em ensino de ciências procurando caracterizá-la.

Rezende e Ostermann (2005) fazem uma análise do impacto que as pesquisas em ensino de Física (EF) veiculadas nos periódicos e congressos no período 2000-2004 no Brasil têm tido no contexto educacional, confrontando os temas de pesquisa nessa área com a prática docente do professor do ensino médio. As autoras afirmam que não há uma sintonia total entre a pesquisa em EF e as demandas dos professores de Física do ensino médio, apontando uma “assimetria” entre esses dois universos pesquisados. Caracterizam três tipos de relação entre os dois universos: encontro total, encontro relativo e desencontro total.

A primeira delas, dentre os aspectos da pesquisa em EF que tiveram um encontro total com as demandas dos professores foi a **contextualização do conteúdo de Física**. As autoras atribuem a isso o fato das reformas curriculares oficiais estarem em andamento no período analisado (2000-2004) e também mostram que este termo vem sendo utilizado com pouca ou nenhuma reflexão crítica por parte de pesquisadores e professores da rede básica.

Na segunda relação, como exemplo de encontro relativo, destacam-se as perspectivas diferentes em que se encontram professores e pesquisadores, isto é, os problemas de pesquisa pouco refletem as preocupações dos professores da escola básica, ou ainda, quando isto ocorre, “os aspectos investigados e os objetivos não vão ao encontro das preocupações do professor e **as condições concretas do trabalho docente na escola pública não são levadas em consideração.**”²⁶ (REZENDE; OSTERMANN, 2005, p.335)

²⁶meu destaque

As autoras ainda destacam que

É interessante observar que o contato do professor com as inúmeras propostas de recursos didáticos e metodologias inovadoras (...) poderia ser um passo importante para melhorar a sua prática, entretanto, **esse contato não é suficiente, dada a desconsideração do contexto escolar e das condições de trabalho dos professores nas pesquisas.**²⁷ (REZENDE; OSTERMANN, 2005, p.335)

Na terceira e última relação, a do desencontro total entre as preocupações da prática docente apontada pelos professores e as pesquisas disseminadas em congressos e periódicos da área ocorre nos aspectos de

avaliação, vestibular e às características dos alunos. As condições sócio-econômicas e formativas dos alunos, às quais os professores atribuem muitos dos seus problemas, não são consideradas objetos de estudo dos pesquisadores. A atitude do aluno e a disciplina em sala de aula também não são pesquisadas. (REZENDE; OSTERMANN, 2005, p.336)

As autoras não explicitam as dimensões *o que* e *como* por se tratar de uma análise do grau de articulação entre os trabalhos de pesquisa em ensino de física e as demandas dos professores da educação básica. Contudo, referente à dimensão *encaminhamento* as autoras apontam duas abordagens não-excludentes para potencializar a sintonia entre as demandas dos professores do ensino médio e as propostas de formação continuada dos pesquisadores em ensino de física quais sejam,

(...) **intensificar a parceria entre pesquisadores e professores de Física de nível médio e delinear uma nova agenda para a pesquisa**²⁸, o que significaria conceber a pesquisa em ensino de física como ciência humana aplicada (DELIZOICOV, 2004). Essa integração entre a universidade e o conhecimento dos professores pode romper com a linha divisória existente entre pesquisadores acadêmicos e professores (ZEICHNER, 1998), o que geraria também novos rumos para a formação inicial e continuada do professor de Física. (REZENDE; OSTERMANN, 2005, p.336)

Delizoicov (2005) analisa a relação entre pesquisa em Educação em Ciências (EC) e o ensino de Ciências, caracteriza os resultados de pesquisa em EC, analisa a relação entre estes resultados com a formação inicial e com a formação continuada de professores de Ciências. No contexto da formação continuada, o autor procura explicar a distância existente entre as pesquisas em EC e as práticas docentes de professores do ensino médio, apontando como um dos fatores que contribui para esse distanciamento o grau de articulação que cada docente universitário

²⁷ meu destaque

²⁸ meus destaques

confere ao tripé ensino-pesquisa-extensão. Conforme o autor, práticas formativas que privilegiem transmissão de informações, seja de conteúdos específicos da disciplina quanto de resultados de pesquisa no ensino dessa disciplina, pouco ou nada contribuem para a transformação das práticas docentes porque desconsideram variáveis profissionais, sociais e institucionais a que estão sujeitos os professores do ensino médio e os próprios formadores. Nesse sentido, o autor destaca a dimensão *encaminhamentos* que se aproxima da posição defendida por Santos et al. (2006) em que o formador integra as suas atividades de ensino atuando em conjunto com colegas na formação inicial e de extensão atuando *com* os professores do ensino médio na formação continuada com a pesquisa em ensino desenvolvida em parceria *com* os sujeitos envolvidos.

O autor analisa a relação entre a atuação dos pesquisadores, as formas pelas quais as pesquisas são disseminadas pela comunidade científica e a formação de professores, tanto inicial quanto continuada. Alerta que é preciso um certo cuidado com as críticas sobre o grau de ressonância que as pesquisas em ensino de ciências desenvolvidas no âmbito das universidades apresentam nas práticas docentes dos professores das redes de educação básica. São três os fatores a considerar para proceder a essa análise:

(...) quantidades de pessoas envolvidas na educação pública básica - dezenas de milhões de alunos, uma centena de milhar de escolas e dezenas de milhares de professores das Ciências -; os relacionados com a atuação organicamente planejada de pesquisadores, para além de suas iniciativas individuais, e os referentes ao teor das pesquisas. (DELIZOICOV, 2005, p.364)

Não se trata aqui de pensar, ingenuamente, que seja suficiente que as atividades de pesquisa dos pesquisadores estejam organicamente articuladas com as demandas dos professores do ensino médio para que seja significativo o impacto dos resultados de suas pesquisas nas práticas docentes. Segundo o autor, o pesquisador, dentro de sua instituição, está sujeito a condicionantes²⁹ que nem sempre lhe permitem fazer a articulação acima mencionada. Outro ponto destacado é o uso que se faz dos resultados de pesquisa em atividades de extensão que, segundo o autor, são bastante diversificadas não existindo padrão de referências de como isso deve (ou deveria) ocorrer na interação IES-Redes de Educação Básica.

Quanto ao teor das pesquisas em EC, o autor argumenta que os pesquisadores nesta área de conhecimento se agrupam em torno de

(...) formas de conceber e priorizar problemas de investigação, referenciais teóricos e metodológicos adotados e distintos níveis de vínculo entre pesquisa e práticas educativas, que incluem uma gradação cujos limites estão na pesquisa altamente articulada **com** intervenção e na pesquisa **sem** intervenção alguma. (DELIZOICOV, 2005, p.371)

²⁹por exemplo, no caso de IES particulares não há pagamento de horas aos pesquisadores para esse tipo de atividade

O autor destaca que processos formativos cujas ênfases encontram-se pouco ou quase nada relacionadas com o universo escolar têm poucas chances de propiciar transformações nas práticas docentes dos professores do ensino médio. Pondera que os proponentes dos processos formativos, em geral docentes universitários e pesquisadores acadêmicos, não devem assumir para si toda a responsabilidade da pouca articulação entre resultados de pesquisa em EC e práticas docentes dos professores da educação básica porque há elementos envolvidos na questão da formação de professores que fogem do raio de ação de um pesquisador, como por exemplo, problemas estruturais do plano de carreira docente. Contudo, os pesquisadores devem reconhecer que têm um papel a desempenhar no sentido de contribuir na compreensão e busca de soluções para os problemas advindos das práticas docentes e das limitações dos seus problemas de pesquisa. Um possível *encaminhamento* para essa questão, conforme destaca Delizoicov (2005), seria através do estabelecimento de parcerias institucionais entre universidades e escolas e também trazendo a discussão da realidade escolar para os cursos de formação inicial. No plano político-institucional, o pesquisador poderia ocupar cargos/representações nas instâncias que tratam das questões da formação de professores, tais como colegiados de cursos de licenciaturas ou de pós-graduação, entre outras.

1.3.4 Quarto Foco - Ensino de Física na escola e Conhecimentos Profissionais

O último foco *Ensino de Física na escola/Profissão Professor/Conhecimentos Profissionais* trata das relações do EF com a escola, a profissão do professor e com os conhecimentos profissionais mobilizados para a atuação docente.

Villani e Ferreira (1997) analisam as dificuldades de atuação de uma professora que planejou e implementou um plano de ensino inovador, junto a seus alunos do ensino médio, sobre “Leis de Newton”. Os resultados obtidos desta implementação são analisados à luz da relação estabelecida entre professora e alunos, em que os autores utilizam o termo *transferência pedagógica*

(...) em analogia à transferência analítica, o surgimento de uma relação afetiva entre alunos e professor, tal que o primeiro reconhece no segundo um mestre, que conhece seus problemas de aprendizagem, e um guia capaz de resolvê-los. (VILLANI; FERREIRA, 1997, p.125)

Os autores concluem, entre outros aspectos, que a atitude da professora não contribuiu para que ocorresse a *transferência pedagógica*.

A dimensão *o que* está contemplada no detalhamento do planejamento³⁰ de uma professora de física do ensino médio³¹ sobre Leis de Newton. A dimensão *como* refere-se à participação da professora, à época da implementação do planejamento, de um curso de atualização de 160 horas, distribuídas em quatro semestres e que também desenvolvia um projeto de pesquisa ligado a um programa de pós-graduação em ensino de ciências. A partir do envolvimento da professora em vários contextos de formação em serviço, o seu objetivo, com o planejamento era, basicamente, “modificar as idéias espontâneas dos estudantes”(VILLANI; FERREIRA, 1997, p.117), coerente com princípios construtivistas.

Heineck (1999) defende que o ensino de física deve considerar as concepções alternativas dos estudantes para que estes possam contrapô-las ao conhecimento científico e, desta forma, passar por um processo de mudança conceitual. Discute, também, como as atividades experimentais poderiam contribuir nesse sentido no contexto de um programa de formação continuada de professores que atuam no ensino fundamental (professores que fizeram cursos no magistério - nível médio).

A proposta apresentada pelo autor contempla as dimensões *o que* e *como* no detalhamento de um exemplo de roteiro de atividade experimental utilizando material de baixo custo. Na primeira dimensão é considerada a atividade experimental em si e o conteúdo nela trabalhado (MRUV³²). À segunda dimensão pertence o roteiro propriamente dito que mostra os passos a serem seguidos na execução da atividade experimental. O tipo de roteiro apresentado possui características de laboratório estruturado³³. Também pertence a esta dimensão a dinâmica de organização da prática formativa que envolve os professores da educação básica na IES e tem a duração de um ano e meio.

Rosa (1999) aponta fatores³⁴ que influenciam o ensino de ciências e analisa como estes poderiam auxiliar na definição dos cursos de formação de professores, particularmente no que o autor chama de *Domínio da Matéria*³⁵.

O autor defende que *Tópicos de Pesquisa em Ensino* deveria ser parte integrante do currículo de formação de professores, apresentando a contribuição das concepções espontâneas e do mo-

³⁰contendo conteúdo, atividades e objetivos

³¹co-autora do trabalho

³²Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

³³possui a descrição do material, objetivos, como montar o equipamento e a sugestão de implementação com instruções de tarefas para os membros do grupo, os dados que precisam ser medidos, como medi-los e como apresentá-los (tabela já montada, com espaços vazios a serem preenchidos)

³⁴meio ambiente, professor, currículo, a natureza da escola, histórico de vida dos alunos, concepções espontâneas

³⁵o autor está baseado em Gauthier (1998) no qual analisa as pesquisas em que são tratados os aspectos “de planejamento da gestão da matéria, da gestão da matéria durante interação com os alunos e da avaliação da fase de gestão da matéria.”(GAUTHIER et al., 1998, p.197)

delo de mudança conceitual e argumentando que

(...) a passagem dos conhecimentos da Pesquisa em Ensino para o ambiente da sala de aula seria mais fácil se os pesquisadores tivessem interlocutores do outro lado. Interlocução (...) é sinônimo de diálogo e, por conseguinte, implica em uma via com fluxo nos dois sentidos. (ROSA, 1999, p.310)

A dimensão *o que* engloba os tópicos de pesquisa em ensino de física, em particular, o autor cita os modelos das *Concepções Espontâneas, de Mudança Conceitual e o de Perfil Conceitual*. Na forma de *encaminhamentos* através de algumas perguntas, o autor mostra de que maneira esses modelos poderiam ser utilizados para ensinar física³⁶. Contudo, na dimensão *como* não estão considerados o local, a dinâmica de organização do processo formativo, o tempo destinado a essa formação, etc.

Zimmermann (2000) analisa modelos de pedagogia³⁷ de uma amostra de professores de física no ensino médio evidenciando que não houve integração das disciplinas nos cursos de formação inicial que freqüentaram. A autora argumenta que, a partir dos dados coletados com esses professores, os modelos apresentados têm origem nessa falta de integração.

Embora não estejam explicitadas as dimensões *o que* e *como*, este trabalho trata de alguns *encaminhamentos* do que poderia ser feito na formação de professores para que as estruturas prático-pedagógicas dos professores estejam contempladas, através de

(...) cursos estruturados a partir de tópicos, temas ou problemas que necessitariam de um arranjo multidisciplinar. Certamente deverá ser um programa que reduza as chances dos alunos-professores não compreenderem as inter-relações que existem entre as partes componentes de um modelo de pedagogia. (ZIMMERMANN, 2000, p.168)

A autora aponta possíveis questões de pesquisa que poderiam surgir da proposição de um “modelo integrado de formação” a saber

Como pode o nosso crescente conhecimento em ensino de Física ajudar-nos a desenvolver um programa de formação de professores de forma que os alunos-professores venham a integrar o conhecimento que estudam ao longo do programa? Que tipo de característica deve ter um programa de formação de professores que ajude os alunos a **entender as complexidades e realidades da vida em sala de aula**³⁸? O que deve ser selecionado, de tudo que é conhecido em Física, para os programas de educação de professores de Física? (ZIMMERMANN, 2000, p.168)

³⁶ discute o exemplo de concepção alternativa da relação entre a força aplicada a um corpo e velocidade

³⁷ para a autora “são estruturas prático-pedagógicas que são compostas por três modelos: natureza da ciência, processo de aprendizagem e de ensinar”(ZIMMERMANN, 2000, p.151)

³⁸ meu destaque

Harres, Rocha, Henz (2001)³⁹ investigaram se alunos em formação inicial e professores em exercício⁴⁰ reconhecem a existência de conhecimentos prévios⁴¹ e como estes estão relacionados às estratégias didáticas propostas por este grupo para resolver um problema⁴². Neste caso, os respondentes deveriam discutir dois aspectos: “(a) O que você acha da resposta deste aluno? (b) Que estratégias didáticas você proporia para esta situação?” (HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.42)

Nas palavras dos autores,

(...) analisa-se como as concepções de aprendizagem, implícitas na consideração do conhecimento prévio, relacionam-se com o potencial das estratégias didáticas propostas para a evolução conceitual dos estudantes e como o grau de evolução deste conhecimento didático está relacionado com o grau de envolvimento dos professores em estudos anteriores sobre aprendizagem. (HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.41)

O estudo de caráter quanti e qualitativo mapeou, dentro de uma escala evolutiva⁴³, as concepções de aprendizagem⁴⁴ desses professores e o tipo de estratégias didáticas⁴⁵ descritas pelo grupo pesquisado.

Quanto à concepção sobre aprendizagem, os autores obtiveram uma distribuição uniforme (50% da empirista e 50% da construtivista). Na primeira categoria (empirista) a maioria dos professores encontra-se nos níveis de indicadores 2 e 3, conforme escala na nota de rodapé. Na segunda categoria (construtivista) a maioria encontra-se no quarto nível (erro a eliminar).

Quanto ao tipo de estratégias didáticas apresentadas para resolver a situação proposta, a maioria (75%) dos professores apresentou respostas que se enquadram nos níveis 2 (convence) e 3 (refuta), de acordo com escala na nota de rodapé.

Nas considerações finais os autores destacam que

(...) os resultados apresentados dão suporte à hipótese de que o nível de complexidade da estratégia de evolução conceitual aumenta à medida que a

³⁹este trabalho foi publicado com título diferente no Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.18, n.3, p.278-297, assinado pelo primeiro autor deste artigo

⁴⁰todos em estágios diferentes de conhecimento sobre aprendizagem

⁴¹sobre a forma da Terra

⁴²“O professor, em uma aula de ciências, faz a seguinte pergunta: - Se você andar sempre em linha reta sobre a superfície da Terra, o que acontece? Um aluno responde: - Depois de andar um certo tempo chegaria no fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio.”(HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.42)

⁴³baseada em Hashweh (1996)

⁴⁴“empirista com três níveis de indicadores (1-resposta inadequada; 2-erro como falha individual; 3-falta de informação ou ensino ineficiente); construtivista com dois níveis de indicadores (4-erro a eliminar; 5-relativa aceitabilidade, resultado de interação com o meio)”(HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.43)

⁴⁵“nível 1 (Explica e/ou Repete); 2 (Convence); 3 (Refuta); 4 (Desenvolve); 5 (Reestrutura)”(HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.47)

concepção de aprendizagem dos professores se aproxima de uma perspectiva construtivista. (HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.49)

Na dimensão *encaminhamentos* os autores apontam que é importante conhecer em qual escala⁴⁶ de concepções de aprendizagem e de estratégias didáticas os professores se encontram para

planejar atividades formativas mais coerentes com uma perspectiva evolutiva do conhecimento profissional. Dada a natureza prática da profissão docente (Zeichner, 2000), tais atividades devem estar orientadas por uma teoria do conhecimento profissional que estabeleça uma *hipótese de progressão* (Porlán e Rivero, 1998) sobre como esse conhecimento pode evoluir em direção a modelos didáticos pessoais mais potentes para resolver os problemas de sala de aula. (HARRES; ROCHA; HENZ, 2001, p.49)

No âmbito de um curso de especialização *lato sensu* em ensino de ciências oferecido pelo CECIMIG/UFMG⁴⁷, Allain (2001)⁴⁸ procurou identificar os saberes que os professores participantes utilizaram na solução dos desafios acerca da *ciência* e os *objetivos do ensino de ciências* propostos pela equipe de formadores. A autora se baseia no modelo tetraédrico de princípios, formulado por Vaz (1989), cuja interação entre os vértices fundamentam a forma de ensinar ciências, para analisar o uso dado pelos professores na resolução dos desafios propostos. Os quatro princípios dizem respeito à concepção sobre aprendizagem, ciência, educação e linguagem mobilizados pelos professores na atuação docente. A autora conclui que os professores tiveram mais dificuldades na resolução dos desafios relativos às definições dos *objetivos do ensino de ciências* (representados pela aresta educação-ciência) do que aqueles relativos à *ciência*. Por fim, argumenta que para a solução de dilemas da prática docente e a construção de uma identidade profissional, exige-se dos professores uma “postura reflexiva e crítica”(ALLAIN, 2001a).

Neste trabalho não há explicitação das dimensões *o que* e *como* porque a autora analisou, no âmbito de um curso de especialização, a reação dos participantes no enfrentamento de dilemas propostos pela equipe de formadores. Não foi objetivo do artigo analisar o processo formativo e sim os professores que estavam envolvidos com as questões abordadas nessa particular situação. Entretanto, no final, são apontados alguns aspectos da dimensão *encaminhamentos* como, por exemplo, de que maneira os dilemas enfrentados pelos professores podem contribuir para o seu desenvolvimento profissional e, por esta razão, a necessidade de serem tratados tanto na formação inicial quanto na continuada, como mostra o seguinte trecho:

⁴⁶segundo a escala utilizada pelos autores

⁴⁷Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais/Universidade Federal de Minas Gerais

⁴⁸este trabalho foi apresentado no III ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências em 2001

Os dilemas, como fonte de inquietação, são germe de mudança. Por isso mesmo, os dilemas podem ser um importante instrumento de desenvolvimento profissional individual e coletivo. Centrando a formação inicial e continuada em dilemas como ponto de partida para investigações-ações, estimula-se o professor a analisar situações desafiadoras levando em conta a sua complexidade. (ALLAIN, 2001a, p.142)

A autora acrescenta que a utilização de dilemas nas duas modalidades de formação de professores (inicial e continuada) pode ser focado com vistas a “consolidar uma identidade profissional⁴⁹.”(ALLAIN, 2001a, p.142)

A avaliação dos alunos foi foco de estudo de Rodrigues e Carvalho (2002) no papel que ela desempenha na mudança de práticas docentes dentro de um grupo de professores-pesquisadores. Este grupo participou de um curso de formação continuada no qual desenvolveram atividades sobre Termodinâmica, “com ênfase no ensino por investigação”. (RODRIGUES; CARVALHO, 2002b, p.39)

Na dimensão *o que* estão contempladas as atividades sobre Termodinâmica⁵⁰ desenvolvidas em um curso de formação. A última atividade do curso foi a elaboração, pelos grupos, de

um plano de um curso de Termodinâmica que envolvesse todas as atividades desenvolvidas durante o curso de formação continuada, a fim de tornar plausível sua utilização na prática. (RODRIGUES; CARVALHO, 2002b, p.42)

Na dimensão *como* está descrita a estrutura do curso que foi desenvolvido em 180 horas com a participação de 30 professores de física de ensino médio da rede estadual paulista.

Segundo destacam as autoras, quando foi concluído o curso, alguns professores participantes decidiram implementar as atividades desenvolvidas e, ao mesmo tempo, pesquisar sua prática pedagógica. O plano de curso⁵¹ elaborado pelos professores participantes do curso de 180 horas englobou trinta e três (33) aulas de cinquenta (50) minutos cada uma. Esta descrição faz parte da dimensão *o que* foi planejado e desenvolvido junto aos alunos do ensino médio.

⁴⁹sobre este assunto, a autora assume a caracterização de Pimenta (1996): “...se constrói a partir da revisão das tradições, mas também da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas. (...) constrói-se também pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor. Assim como a partir de sua rede de relações com outros professores, nas escolas, nos sindicatos e outros agrupamentos.(PIMENTA, 1996, p.76)

⁵⁰História da Ciência; Problemas abertos; Laboratório Aberto; Laboratório de Demonstração e Avaliação

⁵¹“conceito de temperatura; termômetros e escalas termométricas; diferenciação entre conceitos de calor e temperatura; modelos explicativos de calor; propagação de calor; dilatações; calorimetria e lei dos gases. (...) através das seguintes atividades: laboratório demonstrativo; laboratório investigativo; questões abertas; problemas; textos históricos; vídeos, softwares e textos de apoio”(RODRIGUES; CARVALHO, 2002b, p.43).

Na dimensão *como* da segunda parte do processo formativo (relativa à constituição espontânea de um grupo de professores interessados em pesquisar a sua ação docente e estimulados pelo curso de 180 horas) constam as reuniões semanais do grupo, com duração de 3 horas.

As autoras concluem que o trabalho coletivo permite, via troca de experiências, o enfrentamento dos problemas e a respectiva busca de soluções, como por exemplo, o problema da avaliação quando trata-se do planejamento e implementação de práticas docentes de natureza construtivista. Apresentam esta forma de conceber a formação como uma possibilidade para os professores que desejarem trabalhar dentro dessa perspectiva, fazendo parte da dimensão *encaminhamentos*.

Ferreira e Villani (2002) analisam a ação de uma professora em um curso optativo⁵² ministrado a estudantes de licenciatura em matemática utilizando referenciais da psicanálise.

De um lado, a dimensão *o que* está contemplada no tema que a professora desenvolveu junto aos alunos - *Relatividade*, muito embora o artigo focalize a análise na atuação da professora e não no conteúdo.

De outro, o *como* está contemplado, por exemplo, na explicitação do livro⁵³ e outros materiais (filmes, Internet, simulações) usados pela professora no desenvolvimento do tema. Também nesta dimensão considera-se a dinâmica do trabalho desenvolvido em sala, englobando questões de problematização propostas para os alunos e elaboração de mapas conceituais.

Da dimensão *encaminhamentos* os autores apontam a contribuição da Psicanálise para o auto-conhecimento do professor e para a explicitação das razões de ter se tornado este profissional.

Porlán (2002) descreve um projeto de pesquisa cujo tema é a formação de professores dentro de um contexto construtivista. O autor destaca que nos últimos 50 anos têm se observado, em vários países, reformas legais sobre processos educativos. Entretanto, pesquisas em educação têm evidenciado a resistência do universo escolar às mudanças e inovações expressas pelas normativas legais. Isto não significa que o autor não reconheça a importância da legislação, muito pelo contrário, defende o papel que ela desempenha na regulação da sociedade. Segundo o autor, essas resistências têm origens diversas e em seu trabalho destaca àquelas que estão diretamente relacionadas aos professores. Do ponto de vista nas normas legais, o autor aponta que de um lado, os responsáveis pelas reformas não consideram os professores como profissionais autônomos e criativos. Por outro, os próprios professores também não se consideram sujeitos que possam intervir nas decisões sobre os objetivos da educação, natureza dos conteúdos, finali-

⁵²sobre Relatividade

⁵³“O que é a teoria da Relatividade” de L. Landau e Y. Rumer

dades dos currículos, entre outros. Sob o aspecto das pesquisas em didáticas específicas, de um lado, resultados apontam que o ensino tradicional não está contribuindo para a aprendizagem dos alunos e de outro, há indicações de modelos alternativos que contribuem para uma sólida formação dos estudantes. Entretanto, os professores não têm sido receptivos a essas propostas alternativas e análises dos pesquisadores. O autor aponta que

a formação de professores, tanto inicial como a permanente, não promove um conhecimento prático profissional que integre de maneira satisfatória os conhecimentos teóricos e aqueles baseados na experiência, de modo que os **professores**⁵⁴ têm dificuldades para realizar um distanciamento crítico de sua atividade e os **formadores**⁵⁵ para assumir que os modelos de ensino alternativos e inovadores não se transferem diretamente aos professores, mais ainda quando as suas condições de trabalho se mantêm inalteradas⁵⁶. (PORLÁN, 2002, p.272)

A título de síntese, Porlán (2002) aponta que

a mudança dos professores é uma das variáveis determinantes da mudança escolar. Tal mudança tem que ser o resultado de ações/atuações, tanto nos fatores externos e contextuais (características do cargo ocupado pelo professor, condições de trabalho, da organização e administração, etc.), quanto nos fatores internos relacionados com seu conhecimento profissional. Mais ainda, ambos tipos de mudanças são interdependentes e se influenciam e se reforçam mutuamente. Ou seja, não haverá mudança geral dos professores se não mudam suas condições de trabalho e, igualmente, a mudança de tais condições não garante, por si só, uma evolução inovadora nas práticas profissionais⁵⁷. (PORLÁN, 2002, p.272)

Assim como Delizoicov (2005), Porlán também tece considerações sobre *encaminhamentos* possíveis para a formação continuada de professores exercer influências significativas no sentido das transformações docentes de caráter estável. É preciso reconhecer que os professores da educação básica, assim como os pesquisadores acadêmicos, estão imersos nos seus respectivos planos de carreira. Muito embora a solução desses problemas não seja da alçada direta das propostas formativas, contudo, diz respeito à atuação política de ambos, professores e pesquisadores, cada qual em sua esfera de ação.

Ferreira e Carvalho (2004) analisam o papel que a avaliação pode desempenhar na relação entre jogos e prática reflexiva do professor. Durante a trajetória da professora (uma das autoras) que implementou os jogos em aulas de física do ensino médio, as autoras identificaram duas fases, quais sejam, a busca de um ensino de física prazeroso e da avaliação formativa; a seleção

⁵⁴meu destaque

⁵⁵meu destaque

⁵⁶minha tradução

⁵⁷minha tradução

de elementos que deveriam estar presentes nos jogos. Concluem que a vivência da professora durante a segunda fase permitiu que se reconhecesse como *professora reflexiva*.

De um lado, a dimensão *o que* deste trabalho engloba os projetos aos quais a professora⁵⁸ esteve vinculada. No período de execução dos projetos foram elaborados trinta e três jogos (33) e utilizados como recurso didático. Por outro, a dimensão *como* trata da evolução da professora no uso de jogos durante o período de quatro anos em que participou dos projetos. A análise da evolução baseia-se na transformação de “professora” a “professora-pesquisadora”, através de um processo reflexivo de sua prática docente. No entanto, no artigo não fica claro se esse processo foi possibilitado dentro de um grupo de trabalho ou se foi fruto de um processo individual da professora. Durante a participação da professora nesses projetos que se desenvolveram de 1998 a 2001, as autoras destacam que a professora ingressou em um programa de pós-graduação e que este fato contribuiu para o processo de transformação apontado anteriormente. Na dimensão *encaminhamentos* as autoras apontam que é necessário que haja um “envolvimento pessoal e genuíno com um quadro teórico”(FERREIRA; CARVALHO, 2004, p.60) para possibilitar “a entrada num processo de desenvolvimento”(FERREIRA; CARVALHO, 2004, p.60).

Bejarano e Carvalho (2004) elaboraram um estudo de caso com um professor de física em início de carreira (em fase de conclusão da licenciatura), analisando os conflitos e as preocupações por ele explicitados e as formas que encontrou para superá-los. Na dimensão *o que* está contemplada a história do professor em questão, os conflitos de quem está iniciando na profissão. A dimensão *como* engloba a análise de episódios vivenciados na sua prática docente, durante um ano, acompanhados durante a disciplina de Prática de Ensino de Física. No que diz respeito à dimensão *encaminhamentos*, os autores destacam que

os programas de formação e os formadores de professores deveriam considerar como *extremamente relevantes* as preocupações e os conflitos que surgem na prática do professor novato. (...) abrir espaços para discussão de conflitos, preocupações e problemas derivados da prática, podem ajudar o professor novato? Seria uma alternativa interessante o estudo de casos como o de Eli⁵⁹, ou de outros casos diferentes, dentro das disciplinas do programa de formação? (BEJARANO; CARVALHO, 2004, p.178)

A partir de entrevistas não-diretivas, Rezende, Lopes, Egg (2004) analisaram o discurso de professores de ciências e matemática de algumas escolas do município do Rio de Janeiro e interior do estado e identificaram problemas de sua prática docente. As autoras classificaram estes problemas em três grupos: *Condições Estruturais da escola pública; Currículo; Ensino-*

⁵⁸uma das autoras

⁵⁹nome fictício do professor em questão

Aprendizagem. Afirmam que os problemas curriculares estão associados às políticas educacionais atuais e os de ensino/aprendizagem a aspectos teóricos e práticos da tarefa docente.

A primeira categoria⁶⁰ - *Condições Estruturais da escola pública*

(...) diz respeito a um conjunto de significações manifestas no discurso dos professores sobre as condições de trabalho, as condições concretas da escola pública e aspectos socioculturais de sua clientela. (REZENDE; LOPES; EGG, 2004, p.190)

A categoria *Currículo*⁶¹ engloba

(...) um conjunto de temas relacionados às preocupações dos professores das ciências, geradas pelas reformas curriculares propostas pelos PCN's (Brasil, 1998), como por exemplo, a questão da contextualização do conteúdo e a interdisciplinaridade. Alguns temas foram levantados apenas por professor de Física, por estarem diretamente relacionados ao conteúdo (...) a inserção da Física Moderna no currículo, a abordagem histórica da ciência e o formalismo matemático na Física. (REZENDE; LOPES; EGG, 2004, p.190)

Afirmam as autoras que, apesar dos problemas relacionados a este grupo, os professores têm informações sobre inovações no ensino de ciências, entretanto, não conseguem organizar-se na unidade escolar.

E a categoria *Ensino-Aprendizagem*⁶² considerou

(...) temas relativos tanto a aspectos teóricos quanto práticos do trabalho dos professores. (...) sobre as características do aluno da escola pública (...) suas deficiências e falta de perspectiva profissional. (REZENDE; LOPES; EGG, 2004, p.191)

Neste trabalho não estão explicitadas as dimensões *o que* nem *como* porque as autoras tratam de identificar e analisar os problemas das práticas docentes de professores da educação básica declarados por eles mesmos. Entretanto, a dimensão *encaminhamentos* está contemplada nas considerações finais como forma de subsidiar práticas formativas a serem desenvolvidas junto aos professores. Destacam que

⁶⁰falta de professores na rede pública, pouca motivação profissional dos professores, desarticulação entre os professores, entre outros

⁶¹por exemplo, despreparo para selecionar e adequar conteúdos, dificuldades decorrentes do vestibular, dificuldades para implementar o enfoque interdisciplinar, para contextualizar o conteúdo, para implementar inovações curriculares, para inserir a Física Moderna, formalismo matemático excessivo, formação insuficiente para considerar a História da Ciência no ensino de Física, escassez de atividades extraclasse

⁶²insatisfação com os métodos tradicionais de ensino, insuficiência do livro-texto, dificuldades para usar o laboratório didático de Física, para usar as tecnologias da informação e comunicação no ensino, para transpor as teorias de aprendizagem para a sala de aula, pouco tempo para planejamento da avaliação da aprendizagem, deficiências cognitivas do aluno, atitude desfavorável do aluno, falta de perspectiva e de interesse do aluno, indisciplina do aluno

Não há como negar a tensão entre o processo de formação continuada dos professores da rede pública e suas difíceis condições de trabalho. É necessário, por um lado, buscar a adequação e a relevância da pesquisa e da formação continuada a ser oferecida a esses professores, mas por outro, não deixar que essa especificidade se torne limitadora do potencial que eles apresentam. O caminho mais promissor para todos os envolvidos com a formação de professores parece ser investir o máximo na formação continuada dos professores e, ao mesmo tempo, lutar politicamente para a melhoria da educação pública brasileira. (REZENDE; LOPES; EGG, 2004, p.195)

Além disso, as autoras defendem que, a partir dos dados obtidos, os investimentos públicos para as melhorias das condições de trabalho deveriam estar no mesmo patamar do que os investimentos para a elaboração de propostas e diretrizes com vistas à inovação da educação no ensino médio.

Augusto et al. (2004) pesquisaram as concepções sobre interdisciplinaridade de professores da rede de educação básica no âmbito de um curso de formação em serviço. O tema proposto para desenvolver dentro de uma perspectiva interdisciplinar foi *Efeito Estufa*. Houve também outros temas escolhidos pelos professores participantes: *A camada de Ozônio e Produção de energia elétrica e o impacto ambiental*. Na dimensão *o que* encontram-se estes temas para desenvolvê-los dentro de uma abordagem interdisciplinar⁶³. Os autores detalham os assuntos tratados no decorrer desse curso desenvolvido de agosto a dezembro de 2002, no contexto de um Projeto Pró-Ciências e que também fazem parte da dimensão *o que*:

(...) aulas de fundamentação teórico-metodológica⁶⁴, além dos respectivos conteúdos de Física, Química e Biologia relacionados ao conceito de Energia. (AUGUSTO et al., 2004, p.282)

A dimensão *como* está explicitada para as aulas de fundamentação teórico-metodológica:

(...) os docentes (...) indicavam um referencial bibliográfico para ser lido previamente, que era então discutido e sistematizado pelos grupos. Os professores-alunos traziam contribuições de sua prática cotidiana para estas reflexões. Uma parte (...) foi desenvolvida no Laboratório Didático Computacional da Faculdade de Ciências. (...) os professores-alunos divididos em grupos formados por docentes das diferentes áreas, escolheram temas mais específicos, sobre os quais procuraram desenvolver atividades interdisciplinares (...) (AUGUSTO et al., 2004, p.282)

⁶³“A interdisciplinaridade de que tratamos no presente artigo compreende troca e cooperação, uma verdadeira integração entre as disciplinas de modo que as fronteiras entre elas tornem-se invisíveis para que a complexidade do objeto de estudo se destaque. Nesta visão interdisciplinar, o tema a ser estudado está acima dos domínios disciplinares.”(AUGUSTO et al., 2004, p.280)

⁶⁴Prática Pedagógica: um diagnóstico; Fundamentos Históricos e Filosóficos da ciência para o Ensino de Ciências; Concepções espontâneas; Mudança Conceitual e Ensino de Ciências; Didática da Ciência; A prática pedagógica no ensino de Ciências: as concepções, as ações e a reflexão

A partir da análise dos resultados os autores apontam que há uma confusão entre os termos *interdisciplinaridade* e *multidisciplinaridade*. Além disso, quando os professores participantes desse curso foram solicitados a apresentar uma sugestão de abordagem interdisciplinar para o tema proposto, os mesmos professores reconhecem que é possível fazê-lo, entretanto, não indicam formas de desenvolver a tarefa.

A dimensão *encaminhamentos* está contemplada nas considerações finais, em que os autores defendem a necessidade de incluir discussões teóricas acerca desta conceituação em programas de formação em serviço. Visto sob esta ótica, seria mais um conteúdo⁶⁵ a ser considerado nas programações de práticas formativas de professores em serviço.

No contexto de um curso de formação de professores de ciências do ensino médio em serviço (Pró-Ciências), Augusto e Caldeira (2007) analisaram as dificuldades de implementação de práticas interdisciplinares desses professores. Os resultados da investigação apontam para a

falta de tempo para se reunir com os colegas, pesquisar e se dedicar a leituras; a falta de conhecimento em relação aos conteúdos de outras disciplinas; as dificuldades de relacionamento com a administração escolar e ausência de coordenação pedagógica entre as ações docentes, além do desinteresse e indisciplina dos alunos. (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007, p.139)

Os problemas apontados pelos professores de ciências do ensino médio e descritos pelas autoras dizem respeito aos aspectos técnicos da docência e aos aspectos institucionais. Utilizando a terminologia de Selles (2000), esses problemas estão vinculados à dimensão metodológica e à dimensão institucional.

O título do Projeto Pró-Ciências contempla a dimensão *o que* foi abordado no curso - “Conceito de Energia: Física, Química e Biologia - uma visão interdisciplinar”.

A descrição da organização e do desenvolvimento do referido curso fazem parte da dimensão *como*: duração de agosto a dezembro de 2002, com a participação de vinte e oito (28) professores do ensino médio de escolas públicas do estado de São Paulo.

A dimensão *encaminhamentos* aponta uma possibilidade de superar as dificuldades apontadas pelos professores na implementação de práticas docentes inovadoras

(...) que o espaço destinado à construção coletiva do projeto pedagógico da escola se constitua em oportunidade efetiva de estabelecer relações de trabalho e de conhecimento das áreas de atuação dos colegas. As discussões coletivas diagnosticando possibilidades e impeditivos para a realização de um ensino mais efetivo poderiam, a longo prazo, resultar em diagnósticos mais precisos, a partir dos quais a atuação docente se tornaria mediadora de todo o processo. (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007, p.153)

⁶⁵ dimensão *o que*

Trata-se, conforme as autoras, de considerar a escola como espaço de formação continuada de seus professores como forma possível de superar essas dificuldades.

1.4 Síntese parcial

A título de uma síntese provisória e a partir da análise dos artigos dos quatro focos baseada nas dimensões *o que; como; encaminhamentos* destacam-se algumas características que compõem dois grupos distintos. É importante ressaltar que há gradações nos dois grupos em função das particularidades de cada artigo. Estas serão definidas no **Capítulo 3** e a presente discussão será retomada. Por ora, o destaque refere-se à demarcação de dois grupos distintos identificados no tratamento das informações extraídas dos artigos.

Dos trabalhos pertencentes ao primeiro grupo, Lomáscolo e Lewin (1997) apresentam descrições dos conteúdos em cursos de curta duração oferecidos aos professores; Villani e Ferreira (1997), Ferreira e Villani (2002) discutem dificuldades enfrentadas por professor na implementação de planejamentos inovadores do ponto de vista individual; Rosa (1999) discute o domínio da matéria e uso de resultados de pesquisa no ensino como um conteúdo extra a ser trabalhado com os professores; Ostermann e Ricci (2004) e (2005) apresentam uma discussão com conteúdos conceituais utilizando ferramentas virtuais; Ferreira e Carvalho (2004) analisam práticas reflexivas do ponto de vista individual; Bejarano e Carvalho (2004) analisam conflitos e preocupações de um professor em início de carreira.

Há nesses artigos uma característica comum: uma ênfase na descrição do **o que** deve constar nos programas de formação, mas de forma fluida, ainda que seja nas considerações finais na linha de *implicações para a formação de professores*.

Os trabalhos pertencentes ao segundo grupo encontram-se na perspectiva de propor ou discutir encaminhamentos sobre formação continuada, coletar dados e extrair informações para problemas de pesquisa a partir de experiências concretas de práticas formativas, ou ainda analisar práticas formativas em que os pesquisadores atuaram como assessores de grupos de trabalho. Há uma grande diversidade de abordagens e assuntos investigados neste conjunto. Contudo, as seguintes características são comuns aos trabalhos deste grupo, a saber: a formação continuada é uma prática formativa realizada na escola (ou apontam encaminhamentos justificados de que isso deveria ocorrer no local de trabalho dos professores da educação básica); que se deveriam estabelecer parcerias entre universidade-escolas no sentido de pesquisar problemas da prática docente *com* os professores e não *para* os professores; a formação em serviço deveria ocorrer ao longo de toda a carreira.

No entanto, o fato de uma prática formativa estar centrada na escola não implica necessariamente que a articulação entre aspectos técnicos próprios da atividade docente (por exemplo, elaboração de planejamentos escolares utilizando resultados de pesquisa em educação em ciências) com aspectos políticos de incentivos e projetos específicos dos órgãos públicos de Educação nos programas de Formação Continuada de Professores de Física esteja sendo contemplada. Por exemplo, um estudo elaborado por Gama e Terrazzan (2007) acerca das características dos processos formativos para professores da educação básica em serviço no Brasil identificou três tipos⁶⁶: “Programas de Formação Continuada de professores (22 propostas)⁶⁷, Projetos de Pesquisa para a Formação Continuada de Professores (11 propostas)⁶⁸ e Projetos Escolares para a Formação Continuada dos professores⁶⁹”(GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.11). Há um único trabalho que os autores consideraram como pertencente à categoria “Projetos Escolares para a Formação Continuada dos professores” que relata experiências de formação nas unidades escolares de uma rede de ensino. Ressaltam ainda que

(...) estas **escolas privilegiam seus próprios espaços para a realização das ações formativas**, denominados de *grupos de estudo*, podendo, em alguns casos, também ocorrer ações em outras instituições. Um olhar mais detalhado sobre as ações formativas revela que se aproximam do que chamamos de *cur-sos e palestras* e, assim como nos programas e nos projetos de pesquisa para a formação continuada⁷⁰, não apresentam informações detalhadas sobre as atividades efetivadas com professores. Quem assume o papel de formador são profissionais de outras instituições, normalmente das IES. (GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.14)⁷¹

As práticas formativas que ocorrem no âmbito da escola, segundo esse estudo, se desenvolvem através de cursos e palestras que caracterizam-se por serem de curta duração e tratarem de assuntos específicos.

Mais adiante, sobre esse mesmo trabalho, os autores apontam que

Com relação às **concepções sobre FC**, pudemos constatar que, de modo geral, as propostas e as práticas estão fortemente relacionadas a uma idéia de *atualização pedagógica*, e evidenciam o reconhecimento da importância do desenvolvimento destes processos de forma contínua e prioritariamente dentro do ambiente escolar. (GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.14)

⁶⁶nos trabalhos apresentados nas reuniões anuais da ANPEd e nos ENDIPE

⁶⁷“propostas elaboradas e implementadas por iniciativa do Ministério de Educação e/ou das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação”(GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.10)

⁶⁸“propostas elaboradas e implementadas por iniciativa de pesquisadores ou grupos de pesquisa vinculados às IES”(GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.11)

⁶⁹“elaboradas, adotadas e implementadas por iniciativa da própria escola, de seus professores e equipe diretiva, sem vínculo com outras instâncias do sistema público”(GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.11)

⁷⁰as outras duas categorias identificadas pelos autores

⁷¹os grifos são dos autores

Essa concepção ressalta a necessidade do professor atualizar os conhecimentos mobilizados na sua ação docente ao mesmo tempo que reconhece que este processo deveria ocorrer ao longo de sua carreira.

Os autores apontam também que os processos formativos independentemente da iniciativa da chamada (governamental, de grupos de pesquisa ou de escolas) ainda possuem uma característica individual, ou seja, priorizam a busca isolada de alternativas que ajudem a melhorar a ação docente dos professores.

Outro aspecto destacado nesse estudo diz respeito às ações de FC que, conforme destacam os autores, apontam para duas “formulações básicas”:

1. Quando as propostas são elaboradas por iniciativas das secretarias, coordenadorias e gerências regionais ou das próprias escolas, (...) são os *cursos e as palestras*, aproximando-se do *primeiro nível*⁷² que favorece uma *formação individual*. (...) onde o foco não está na construção de saberes e competências, mas sim, na aquisição de certificados (títulos) (...) exigências da progressão na carreira. Ou ainda, uma *formação fora do trabalho*, onde o professor busca receitas prontas que possam ser transportadas quase que automaticamente para as suas salas de aula.
2. Quando as propostas de formação continuada são elaboradas por iniciativa de pesquisadores e de grupos de pesquisa, as ações aproximam-se do *segundo nível de formação* que ocorre em “Grupos de Trabalho”, objetivando a reflexão individual e coletiva sobre as práticas escolares e o estabelecimento de trocas e confronto entre os pares. Observamos que, nestes casos, existe uma maior preocupação com o detalhamento de *ações*, quase chegando a uma descrição das *atividades* desenvolvidas, no entanto, as informações ainda são vagas e pouco se consegue saber se a dinâmica estabelecida entre formador e professores e entre os próprios professores nestes momentos. Podemos dizer, com algumas restrições, que estas propostas apresentam nuances da formação “ *centrada na instituição*”.

(GAMA; TERRAZZAN, 2007, p.15)

Na mesma linha dos processos formativos que ocorrem na escola, Rêgo (2006) destaca, na análise que faz do debate sobre formação de professores, os aspectos que deveriam ser considerados nas práticas formativas:

(...) a formação permanente, (...); a articulação entre teoria e a prática; **o foco na escola como unidade pedagógica que articula ação dos vários atores**⁷³; a utilização de técnicas e recursos variados para ensino-aprendizagem; a incorporação de diferentes conhecimentos para orientar as ações e a situação individual dos sujeitos envolvidos nas práticas educativas. (RÊGO, 2006, p.93)

⁷²os autores se baseiam na classificação de níveis de formação proposta por Ballenilla (1999): primeiro nível - individual; segundo nível - grupo de trabalho; terceiro nível - público, onde ocorrem trocas de idéias e experiências em congressos e simpósios, por exemplo(BALLENILLA, 1999, p.9)

⁷³meu destaque

Estas características da FC, destacadas pela autora, dizem respeito à dimensão *o que* (“a articulação entre teoria e prática; a utilização de técnicas e recursos variados para ensino-aprendizagem; a incorporação de diferentes conhecimentos para orientar as ações”) e à dimensão *encaminhamentos* (“a formação permanente, o foco na escola como unidade pedagógica que articula ação dos vários atores; situação individual dos sujeitos envolvidos nas práticas educativas”). Entretanto, a autora não localiza características da dimensão *como* nos trabalhos analisados, mas no entanto apresenta um estudo de caso no qual explora esta dimensão. Este trabalho será discutido no **Capítulo 3**.

Outro aspecto que se destaca nos dois grupos anteriormente identificados aos quais pertencem os vinte e seis (26) artigos de periódicos analisados é a referência à obra de Schön⁷⁴. São oito os artigos representando aproximadamente 31% da amostra. A incorporação deste autor nas referências dos artigos analisados ocorre a partir do ano 2000. Seguem as referências que o utilizam:

- Foco 1 (2 artigos): Selles (2000); Arruda et al. (2005);
- Foco 2 (1 artigo): Rezende et al. (2003);
- Foco 4 (5 artigos): Allain (2001); Ferreira e Villani (2002); Rodrigues e Carvalho (2002); Ferreira e Carvalho (2004); Rezende, Lopes, Egg (2004)

Destes oito artigos que fazem referência à obra de Schön, dois pertencem ao primeiro grupo - Ferreira e Villani (2002); Ferreira e Carvalho (2004) - e os demais ao segundo grupo.

Em geral, os artigos que utilizam como referência a obra de Schön reconhecem a necessidade de identificar os problemas da prática docente para que as propostas de formação continuada estejam em consonância com a realidade profissional dos professores. Desta forma, os programas de FC com essa natureza contribuiriam para as transformações das práticas docentes pois nesse processo o professor estaria analisando seu próprio desenvolvimento profissional.

A seguir é apresentada a Tabela 1.9 com os artigos e as respectivas ênfases nas dimensões *o que*, *como* e *encaminhamentos*.

⁷⁴um detalhamento sobre este autor é feito no **Capítulo 2**

Artigos e as dimensões dos processos formativos

N	Referência	<i>o que</i>	<i>como</i>	<i>encaminhamentos</i>
1	Lomáscolo e Lewin (97)	X	X	
2	Villani e Ferreira (97)	X	X	
3	Guerra et al. (98)	X		X
4	Heineck (99)	X	X	
5	Rosa (99)	X		X
6	Selles (00)		X	X
7	Thomaz (00)	X		
8	Zimmermann (00)			X
9	Harres et al. (01)			X
10	Allain (01)			X
11	Rodrigues e Carvalho (02)	X	X	X
12	Ferreira e Villani (02)	X	X	X
13	Porlán (02)			X
14	Rosa et al. (03)	X	X	
15	Rezende et al. (03)	X	X	X
16	Ostermann e Ricci (04)	X	X	
17	Ferreira e Carvalho (04)	X	X	X
18	Bejarano e Carvalho (04)	X	X	X
19	Rezende et al. (04)			X
20	Augusto et al. (04)	X	X	X
21	Arruda et al. (05)			X
22	Ostermann e Ricci (05)	X	X	
23	Rezende e Ostermann (05)			X
24	Delizoicov (05)			X
25	Santos et al. (06)	X	X	X
26	Augusto e Caldeira (07)	X	X	X
Total da Dimensão		17	15	19
% em relação ao total de artigos (26)		65	58	73

Tabela 1.9: Artigos e as dimensões

Em relação à Tabela 1.9 (total de 26 trabalhos):

- 17 (65%) na dimensão *o que*;
- 15 (58%) na dimensão *como*;
- 19 (73%) na dimensão *encaminhamentos*

Sendo que:

- (a) 8 consideram as três dimensões: Rodrigues e Carvalho (2002); Ferreira e Villani (2002); Rezende et al. (2003); Ferreira e Carvalho (2004); Bejarano e Carvalho (2004); Augusto et al. (2004); Santos et al. (2006); Augusto e Caldeira (2007);
- (b) 1 trata somente da dimensão *o que*: Thomaz (2000);
- (c) nenhum trata somente da dimensão *como*;
- (d) 8 tratam somente da dimensão *encaminhamentos*: Zimmermann (2000); Harres, Rocha, Henz (2001); Allain (2001); Porlán (2002); Rezende et al. (2004); Arruda et al. (2005); Rezende e Ostermann (2005); Delizoicov (2005);
- (e) 6 tratam das dimensões *o que* e *como*: Lomáscolo e Lewin (1997); Villani e Ferreira (1997); Heineck (1999); Rosa et al. (2003); Ostermann e Ricci (2004) e (2005);
- (f) 2 tratam das dimensões *o que* e *encaminhamentos*: Guerra et al. (1998) e Rosa (1999);
- (g) 1 trata das dimensões *como* e *encaminhamentos*: Selles (2000)

Observando essa distribuição, destacam-se algumas características tais como:

- I. os oito artigos que consideram as três dimensões são recentes (de 2002 em diante), assim como os seis da dimensão *encaminhamentos* (de 2001 em diante);
- II. dos seis que tratam das dimensões *o que* e *como*, três são da década de 90 e três da década de 2000;

Isto indica uma mudança de foco nas questões abordadas pela área de pesquisa em ensino de física em que se reconhece a diversidade de variáveis que compõe a ação docente e a necessidade de tratá-las em conjunto na FC.

Documentos analisados - artigos de periódicos

ALLAIN, L. R. Dilemas, conscientização e construção da identidade profissional entre professores em especialização. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 132–144, maio/agosto 2001.

ARRUDA, S. de M. et al. O pensamento convergente, o pensamento divergente e a formação de professores de ciências e matemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 2, p. 220–239, agosto 2005.

AUGUSTO, T. G. da S.; CALDEIRA, A. M. de A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 1, p. 139–154, março 2007.

AUGUSTO, T. G. da S. et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 277–289, 2004.

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. de. A história de Eli. Um professor de Física no início de carreira. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 2, p. 165–178, junho 2004.

DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 364–378, dezembro 2005.

FERREIRA, D. B.; VILLANI, A. Uma reflexão sobre prática e ações na formação de professores para o ensino de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 63–76, maio/agosto 2002.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. de. A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 1, p. 57–61, março 2004.

GUERRA, A. et al. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 15, n. 1, p. 32–46, abril 1998.

HARRES, J. B. S.; ROCHA, L. B.; HENZ, T. O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. uma pesquisa em diferentes estágios de formação no caso das

concepções sobre a forma da terra. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 40–50, maio/agosto 2001.

HEINECK, R. O ensino de física na escola e a formação de professores: reflexões e alternativas. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 16, n. 2, p. 226–241, agosto 1999.

LOMÁSCOLO, T. M. de; LEWIN, A. F. de. Propuesta para la capacitación y actualización en física para docentes de enseñanza básica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 19, n. 4, p. 436–443, dezembro 1997.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. F. Conceitos de física quântica na formação de professores: relato de uma experiência didática centrada no uso de experimentos virtuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 1, p. 9–35, abril 2005.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. S. Construindo uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica: um estudo na formação de professores de física. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 235–257, 2004.

PORLÁN, R. La formación del profesorado en un contexto constructivista. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 271–281, dezembro 2002.

REZENDE, F. et al. InterAge: um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 3, p. 372–390, dezembro 2003.

REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de física e de matemática a partir do discurso de professores. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 185–196, 2004.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 316–337, dezembro 2005.

RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. de. Professores-pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física - o contexto da avaliação. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p. 39–53, 2002.

ROSA, M. I. de F. P. S. et al. Formação de professores da área de ciências sob a perspectiva da investigação-ação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 05–13, janeiro/abril 2003.

ROSA, P. R. da S. Fatores que influenciam o ensino de ciências e suas implicações sobre os currículos dos cursos de formação de professores. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 16, n. 3, p. 287–313, dezembro 1999.

SANTOS, W. L. P. dos et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 08, n. 1, julho 2006.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 02, n. 2, dezembro 2000.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 3, p. 360–369, dezembro 2000.

VILLANI, A.; FERREIRA, M. P. As dificuldades de uma professora inovadora. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 14, n. 2, p. 115–145, agosto 1997.

ZIMMERMANN, E. Modelos de pedagogia de professores de física: características e desenvolvimento. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 2, p. 150–173, agosto 2000.

2 A formação continuada de professores de Física nos congressos

2.1 Os congressos e os critérios de análise

No presente capítulo, além de realizar uma revisão de literatura, é apresentado um panorama das pesquisas sobre a temática “formação em serviço de professores de física” a partir da disseminação de seus resultados em congressos da área de educação em ciências no contexto nacional. A partir deste panorama, busca-se caracterizar a natureza da relação entre a pesquisa em Ensino de Física e a de formação de professores de Física em serviço com o objetivo de extrair elementos de destaque na produção de conhecimento nessa temática de investigação. Do mesmo modo que no capítulo 1, pretende-se localizar em cada artigo três dos seguintes aspectos que eventualmente estejam sendo tratados:

1. *o que* o artigo aborda em termos de elementos que fazem parte da tarefa docente, tais como: elaboração de planejamentos escolares, critérios para seleção de conteúdos, abordagem de conteúdos específicos, proposições metodológicas para práticas docentes;
2. *o como* é implementada, ou *como* propõe que seja implementada a dinâmica da formação em serviço considerando parâmetros tais como: local em que ocorre (escola em que atua o professor, IES, etc.), distribuição de carga horária (concentrada, ao longo do ano letivo), interação entre professores em formação (planejada ou não) como elemento da dinâmica de formação e se prevê carga horária para esta interação;
3. *tipos* de encaminhamentos propostos, sejam de ordem teórica ou referentes a ações sobre FCP

Muito embora os parâmetros de análise sejam iguais aos do capítulo anterior, o procedimento adotado para os trabalhos de congressos se diferencia daqueles publicados nos periódicos.

Dos trabalhos dos congressos não são feitas resenhas individuais, no entanto, são apontadas as semelhanças e diferenças¹ entre os quatro focos identificados no capítulo 1 apresentando, para cada foco, alguns exemplares de trabalhos que caracterizam o conjunto ao qual pertencem.

Para isso, foram selecionadas as reuniões do Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) e as do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizadas bianualmente. Neste caso, foram utilizados os mesmos critérios de seleção dos periódicos, ou seja, a sua relevância junto à comunidade de pesquisadores em educação em ciências e nas avaliações realizadas periodicamente pela CAPES e publicadas no QUALIS.

A Tabela 2.1 apresenta a classificação QUALIS/CAPES para os congressos, no triênio 2004-2006:

Atas de Congressos

Congresso	QUALIS (circulação)
IX EPEF (2004)	A (nacional)
IV ENPEC (2003)	A (nacional)
ENPEC ^a	B (nacional)
X EPEF (2006)	A (nacional)

Tabela 2.1: QUALIS CAPES - Atas de Congressos

^aNa tabela consultada não consta o número deste ENPEC.

Na Tabela 2.2 são apresentadas as informações sobre os locais e períodos de realização de todos os EPEF's. Entretanto, para fins da análise do presente capítulo, serão considerados os trabalhos apresentados a partir do V Encontro ocorrido em Águas de Lindóia/SP, encerrando o período dos últimos 10 anos.

¹a partir do *que, como e encaminhamentos* propostos

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

EPEF	Período de realização	Local
I	julho/1986	Curitiba/PR ^a
II	junho/1988	São Paulo/SP
III	1990	Porto Alegre/RS
IV	26 a 28/05/1994	Florianópolis/SC
V	02 a 06/09/1996	Águas de Lindóia/SP
VI	26 a 30/10/1998	Florianópolis/SC
VII	27 a 31/03/2000	Florianópolis/SC ^b
VIII	05 a 08/06/2002	Águas de Lindóia/SP
IX	26 a 29/10/2004	Jaboticatubas/MG
X	15 a 19/08/2006	Londrina/PR

Tabela 2.2: EPEF's - períodos e locais de realização

^adurante 38a.Reunião SBPC

^bcomeça a fazer parte das reuniões tópicas da SBF

Na **Introdução** do caderno de Programa e Resumos do V EPEF realizado em Águas de Lindóia/SP em setembro de 1996 aparece uma descrição do evento:

O Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) é uma reunião tópica da Sociedade Brasileira de Física (SBF), que se realiza a cada dois anos desde 1986. **É um espaço por excelência para a divulgação de resultados de pesquisa**², para a discussão de suas aplicações e o debate de enfoques teórico/metodológico. (EPEF... , 1996)

Na Primeira Circular do VI EPEF (Plano Geral do Encontro) divulgada aos pesquisadores também se mostra o caráter exclusivo de pesquisa em ensino de física e o contexto de disseminação dos seus resultados:

Procurando atender as recomendações finais dos últimos eventos da área, bem como as sugestões de avaliações de colegas sobre os mesmos, a Comissão Organizadora do EPEF estebeleceu como meta principal a realização de um evento relativamente curto, **com ênfase na discussão entre pares dos trabalhos relevantes de nossa área de investigação, sobretudo quanto aos aspectos relativos à fundamentação e à metodologia**³. (EPEF... , 1998)

As atribuições da ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências) são descritas na **Apresentação** do Caderno de Resumos do VI Encontro realizado em Flo-

²meu destaque

³meu destaque

Florianópolis/SC, de 26/11 a 01/12/2007:

Neste VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VI ENPEC - a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC - comemora 10 anos de existência. Fundada em 29 de novembro de 1997 como uma sociedade civil, de caráter científico e educacional, sem fins lucrativos e sem filiação político-partidária, **a ABRAPEC tem por finalidade promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, por meio de encontros de pesquisa, escolas de formação para a pesquisa e publicações sobre pesquisa**⁴, bem como atuar como órgão representante da área junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento. (ENPEC..., 2007, p.9)

A Tabela 2.3 apresenta as informações sobre os locais e períodos de realização de todos os ENPEC's.

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

ENPEC	Período de realização	Local
I	27 a 29/11/1997	Águas de Lindóia/SP
II	01 a 04/09/1999	Valinhos/SP
III	07 a 10/11/2001	Atibaia/SP
IV	25 a 29/11/2003	Bauru/SP
V	28/11 a 03/12/2005	Bauru/SP
VI	26/11 a 01/12/2007	Florianópolis/SC

Tabela 2.3: ENPEC's - períodos e locais de realização

O Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) foi desconsiderado desta análise por se tratar de um encontro prioritariamente voltado para os professores de ciências/física do ensino fundamental e médio e não se caracterizar como um evento em que prioritariamente há a disseminação de resultados de pesquisa. Na **Apresentação** do Caderno do Programa e Resumos do XV SNEF realizado em Curitiba em 2003 aparece a descrição do evento:

O Simpósio Nacional de Ensino de Física é um evento bianual promovido pela Sociedade Brasileira de Ensino de Física e tem congregado alunos e professores dos diversos níveis de ensino, interessados em debater questões relacionadas ao ensino e aprendizagem de Física, às pesquisas realizadas no campo de investigação do ensino de Física e à formação de profissionais para atuarem nesse campo, quer como docentes ou como pesquisadores. (SNEF..., 2003, p.7)

⁴meu destaque

Na apresentação do XIV SNEF que consta na página da SBF (<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xiv/>) realizado em Natal (RN) de 02 a 06 de julho de 2001 aparece de forma mais explícita o público ao qual se destina o evento:

Esse evento é destinado aos professores de física dos níveis fundamental e médio, visando congregá-los para discutir questões que tocam a todos, compartilhar soluções para problemas comuns, atualizar sua formação através do oferecimento de mini-cursos, oficinas, fóruns de debate, mesas-redondas, palestras, mostras e conferências e favorecer sua interação entre si e com pesquisadores na área de ensino de Física. (SNEF... , 2001)

Em geral, os SNEF's têm ocorrido nos meses de janeiro que coincide com as férias escolares dos professores da educação básica, com exceção do XIV (Natal/RN de 02 a 06/07/01) e do XV (Curitiba/PR de 21 a 26/03/03). A Tabela 2.4 apresenta as informações de locais e períodos de realização dos SNEF's desde o primeiro em 1970.

Simpósio Nacional de Ensino de Física

SNEF	Período de realização	Local
I	26/01/1970	São Paulo/SP
II	janeiro/1973	Belo Horizonte/MG
III	25 a 30/01/1976	São Paulo/SP
IV	1979	Rio de Janeiro/RJ
V	1982	Belo Horizonte/MG
VI	1985	Niterói/RJ
VII	1987	São Paulo/SP
VIII	1989	Niterói/RJ
IX	21 a 25/01/1991	São Carlos/SP
X	25 a 29/01/1993	Londrina/PR
XI	23 a 27/01/1995	Niterói/RJ
XII	27 a 31/01/1997	Belo Horizonte/MG
XIII	25 a 29/01/1999	Brasília/DF
XIV	02 a 06/07/2001	Natal/RN
XV	21 a 26/03/2003	Curitiba/PR
XVI	24 a 28/01/2005	Rio de Janeiro/RJ
XVII	29/01 a 02/02/2007	São Luís/MA

Tabela 2.4: SNEF's: períodos e locais de realização

A mesma sistemática de seleção e análise dos trabalhos publicados em periódicos foi adotada para caracterizar a produção sobre formação de professores de física em serviço publicada nas atas dos referidos congressos (EPEF e ENPEC) da área de educação em ciências. Foram adotados os seguintes procedimentos:

1. leitura dos índices das atas;
2. contagem do total de trabalhos publicados, por ata de congresso e por ano;
3. leitura preliminar dos resumos e/ou trabalhos completos com o objetivo de selecionar aqueles específicos sobre a temática da formação continuada de professores de física;
4. contagem do total de trabalhos publicados sobre formação continuada de professores de física, por ata de congresso e por ano.

A etapa de coleta e tratamento das informações englobou:

1. leitura exploratória dos trabalhos selecionados;
2. leitura em profundidade;
3. agrupamento dos trabalhos com características semelhantes;
4. definição e caracterização dos grupos (focos) de trabalhos.

Estes procedimentos permitiram identificar e caracterizar conjuntos de trabalhos os quais foram agrupados em foco. Entretanto, este processo é dinâmico porque os focos são (ou podem ser) modificados, renomeados, agrupados em função dos próprios trabalhos que são objetos de análise.

Encerrada a análise dos trabalhos publicadas nas atas dos congressos (EPEF e ENPEC), obtemos o panorama da área de pesquisa em educação em ciências no que se refere à formação continuada de professores de física nos últimos dez anos. Com isso, obtemos os elementos necessários para *caracterizar a natureza da FCP de Física no Brasil*, o qual é um dos objetivos desta tese.

Esta sistemática de organizar as publicações que têm como objeto a FCP, permitiu a visualização de um panorama em extensão da produção de modo a se obter os dados com os seguintes objetivos:

1. o que tem sido feito e/ou publicado acerca dos três aspectos mencionados no início do capítulo anterior: *o que; como; tipos de encaminhamentos* quando houver;
2. localizar lacuna ou pouca ênfase nas pesquisas sobre estes aspectos.

São apresentados a seguir a identificação dos quatro focos construídos e as respectivas caracterizações:

1. Formação de professores: neste foco estão agrupados os trabalhos que discutem alguns e/ou todos os aspectos envolvidos nos processos formativos implementados junto aos professores de física do ensino médio; concepções (sobre os mais diversos temas) de professores envolvidos nos processos formativos.
2. Ambientes virtuais: neste foco constam os trabalhos que utilizam as novas tecnologias de comunicação e informação nos processos formativos ou sugerem formas de utilização ou ainda, descrevem experiências de utilização.
3. Relação natureza da pesquisa em Ensino de Física e prática docente: neste foco foram considerados os trabalhos que analisam a relação entre pesquisa em EF e prática docente ou que utilizam autores que se debruçaram sobre a epistemologia da ciência para traçar um paralelo com a formação de professores.
4. Ensino de Física na escola, profissão professor, conhecimentos profissionais: neste foco estão considerados os trabalhos que discutem aspectos do EF na escola, questões sobre a profissionalização docente e os conhecimentos profissionais necessários à ação docente.

2.2 Congressos - visão em extensão

Nesta sessão é apresentado para cada congresso o número total de trabalhos publicados nas atas, o número total de trabalhos sobre formação continuada de professores de física e a relação entre esses dois valores em termos percentuais.

2.2.1 Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF

Foram considerados os últimos 6 encontros, abrangendo um período de 10 anos. Para cada EPEF foi feito o mesmo procedimento dos Periódicos - a montagem de um quadro comparando o total de trabalhos do evento com o total de trabalhos sobre formação continuada de professores e a posterior análise e comentários destes últimos.

A Tabela 2.5 mostra a distribuição dos trabalhos ao longo do período que vai do V ao X EPEF.

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

Ano	Total de trabalhos	Trabalhos sobre FCP	%
1996 (V)	76	6	8.0
1998 (VI)	128	11	8.6
2000 (VII)	161	12	7.5
2002 (VIII)	91	8	8.8
2004 (IX)	147	8	5.4
2006 (X)	108	6	5.5
TOTAL	711	51	7.2

Tabela 2.5: Relação entre o total de trabalhos e total de trabalhos sobre FCP, publicados em atas

No período considerado (1996-2006), dos cinquenta e um (51) trabalhos sobre formação continuada de professor, vinte e dois (22) apresentados na forma de *painel* e vinte e nove (29) na forma de *comunicação oral*. A diferenciação entre *painel* e *comunicação oral* encontra-se em que no primeiro caso as investigações podem ser apresentadas com alguns resultados preliminares enquanto que, no segundo caso, os dados obtidos precisam estar em fase avançada de análise. Por essa razão, são analisados os trabalhos apresentados na forma de *comunicação oral*.

2.2.2 Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC

O primeiro Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) ocorre em 1997 fruto da organização dos pesquisadores nessa área em discutir conjuntamente os resultados de investigação de ensino de física, de biologia, de química e de matemática. A comunidade científica estabeleceu naquela época que as reuniões seriam bianuais.

A exigência feita pela Comissão Organizadora da primeira edição deste encontro foi a originalidade dos trabalhos submetidos para apresentação na modalidade **Comunicação Oral**. Os trabalhos submetidos e aprovados, se já tivessem sido apresentados em outros eventos, mesmo que alterados na sua versão inicial, teriam lugar na modalidade **Painel**. Seus autores teriam que informar, em nota de rodapé, em que evento estes trabalhos tinham sido apresentados. Esta forma de organização prevaleceu até o V ENPEC de 2005. Por essa razão, são analisados os trabalhos apresentados na forma de *comunicação oral*.

Nas atas do I ao IV ENPEC constam os trabalhos completos da modalidade **Comunicação Oral** e os resumos da modalidade **Painel**. Nas atas do V ENPEC abriu-se espaço para que os autores de **Painel** também tivessem seus trabalhos completos publicados.

Nesta análise foram consideradas todas as reuniões bianuais do ENPEC, no período de 1997 a 2005. O I ENPEC ocorreu em 1997 e o V em 2005.

A Tabela 2.6 mostra a distribuição dos trabalhos ao longo do período que vai do I ao V ENPEC.

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Ano	Total de artigos	Artigos sobre FCP	%
1997 (I)	131	7	5.3
1999 (II)	166	6	3.6
2001 (III)	237	8	3.4
2003 (IV)	455	12	2.6
2005 (V)	681	7	1.0
TOTAL	1670	40	2.4

Tabela 2.6: Relação entre o total de trabalhos e total de trabalhos sobre FCP, publicados em atas

No período considerado (1997-2005), dos quarenta (40) trabalhos sobre formação continuada de professore, quinze (15) são apresentados na forma de *painel* e vinte e cinco (25) na forma de *comunicação oral*. Pela mesma razão do EPEF, são analisados os trabalhos apresentados na forma de *comunicação oral*.

No II ENPEC (1999) houve a criação de uma sessão denominada **Apresentações em Sessões de Discussão**. Nela estabeleceu-se um menor número de trabalhos a serem apresentados, dedicando-lhes maior tempo de discussão. Esta dinâmica não se manteve nos encontros posteriores. A quantidade de trabalhos aprovados pode ter sido um dos fatores para que a Comissão Organizadora cancelasse essas sessões.

2.2.3 EPEF e ENPEC

Na Tabela 2.7 é apresentada a distribuição de trabalhos, por EPEF, por tipo de apresentação: *Painel* e *Comunicação Oral*.

Distribuição de trabalhos nos EPEF

Ano	Painel	Comunicação Oral	Total
1996 (V)	0	6	6
1998 (VI)	8	3	11
2000 (VII)	8	4	12
2002 (VIII)	1	7	8
2004 (IX)	2	6 ^a	8
2006 (X)	3	3	6
TOTAL	22	29	51
% do TOTAL	43	57	100

Tabela 2.7: Painéis e Comunicações Oraís no EPEF

^ahá um trabalho que não tem a versão completa publicada

Na Tabela 2.8 é apresentada a distribuição de trabalhos, por ENPEC, por tipo de apresentação: *Painel e Comunicação Oral*.

Distribuição de trabalhos nos ENPEC

Ano	Painel	Comunicação Oral	Total
1997 (I)	2	5	7
1999 (II)	2	4	6
2001 (III)	4	4	8
2003 (IV)	5	7	12
2005 (V)	2	5	7
TOTAL	15	25	40
% do TOTAL	38	62	100

Tabela 2.8: Painéis e Comunicações Oraís no ENPEC

A Tabela 2.9 apresenta a distribuição de trabalhos conforme o tipo, para os dois eventos, EPEF e ENPEC.

Trabalhos nos EPEF e ENPEC

Encontro	Painel	Comunicação Oral	Total
EPEF	22	29	51
ENPEC	15	25	40
TOTAL	37	54	91

Tabela 2.9: Painéis e Comunicações Oraís nos EPEF e ENPEC

O tratamento de análise destes trabalhos é diferente do adotado para os artigos de periódicos. No caso dos congressos são caracterizados, analisados e comentados por focos e não por artigos. Como não se trata de realizar um estudo do estado da arte das *comunicações orais* publicadas nas atas sobre Formação Continuada de Professores, optou-se em não realizar este detalhamento. Além disso, como a quantidade de comunicações (54) quando comparada com a de artigos (26) é relativamente grande, preferiu-se caracterizar o conjunto das comunicações classificadas em um mesmo foco através do resumo de alguns de seus exemplares. Destaca-se, no entanto, que cada comunicação foi considerada individualmente para proceder à análise com vistas a detectar os três aspectos anunciados.

2.3 Focos - visão em profundidade

Para a análise dos trabalhos dos EPEF's (V ao X) e ENPEC's, neste capítulo são considerados aqueles apresentados na forma de *comunicação oral*. A amostra utilizada para análise é formada por cinquenta e quatro (54) trabalhos. A lista com as referências completas destes trabalhos encontra-se ao final deste capítulo.

Seguindo a mesma classificação construída para os artigos de periódicos, as *comunicações orais* publicadas nas atas dos dois encontros estão assim distribuídas:

No primeiro foco - *Formação de professores* - estão agrupados os trabalhos que discutem alguns e/ou todos os aspectos envolvidos nos processos formativos implementados junto aos professores de física do ensino médio; concepções (sobre os mais diversos temas) de professores envolvidos nos processos formativos.

Pertencem a este grupo: Pesa et al. (1996); Souza, Bastos, Angotti (1997); Menezes, Kawamura, Hosoume (1997); Ustra e Terrazzan (1997); Cerri (1997); Terrazzan e Ustra (1998); Franco e Sztajn (1998); Strieder e Terrazzan (1998); Krüger e Harres (1999); Pacca (2000); Terrazzan, Chaves, Hernandez (2000); Rodrigues e Carvalho (2000); Allain e Vaz (2000); Arruda

e Villani (2001); Pacca (2001); Santos e Linhares (2002); Rodrigues e Carvalho (2002); Pacca (2003); Ostermann e Ricci (2003); Clement, Terrazzan, Nascimento (2004); Cordeiro Filho, Freitas, Firme (2004); Menezes e Vaz (2004); Santos, Piassi, Ferreira (2004); Ustra e Pacca (2004); Scarinci e Pacca (2005); Santos e Gauche (2005); Oliveira, Bozzini, Freitas (2005); Ustra e Pacca (2006); Pacca e Scarinci (2006).

O segundo foco - *Ambientes virtuais* - engloba os trabalhos que utilizam as novas tecnologias de comunicação e informação nos processos formativos ou sugerem formas de utilização ou ainda, descrevem experiências de sua utilização.

Pertencem a este grupo: Santos, Silva, Rezende (2002); Vianna e Araújo (2002); Araújo e Rezende (2004).

No terceiro foco - *Relação natureza da pesquisa em Ensino de Física e prática docente* - foram considerados os trabalhos que analisam a relação entre pesquisa em EF e prática docente ou que utilizam autores que se debruçaram sobre a epistemologia da ciência para traçar um paralelo com a formação de professores.

Pertencem a este grupo: Carvalho (2002); Vaz, Borges, Borges (2002); Terrazzan (2002).

No quarto foco - *Ensino de Física na escola, profissão professor, conhecimentos profissionais* - estão considerados os trabalhos que discutem aspectos do EF na escola, questões sobre a profissionalização docente e os conhecimentos profissionais necessários à ação docente.

Pertencem a este grupo: Villani e Pacca (1996); Vaz (1996); Filocre, Gomes, Borges (1996); Bastos (1996); Jafelice e Barreto (1996); Villani, Ferreira, Fioravante (1997); Mendes e Borges (1999); Silva e Schnetzler (1999); Bemfeito, Linhares, Santos (1999); Allain (2001); Chaves, Mezzomo, Terrazzan (2001); Arruda e Abib (2003); Auth e Maldaner (2003); Rezende, Lopes, Egg (2003); Augusto et al. (2003); Terrazzan, Lunardi, Hernandez (2003); Sauerwein e Terrazzan (2005); Zapparoli, Bueno, Arruda (2005); Nery e Borges (2006).

A Tabela 2.10 mostra a forma pela qual estão distribuídas as *Comunicações Orais* por congresso e por foco para o EPEF. É possível visualizar duas totalizações distintas:

1. por foco, considerando todas as Atas, apresentado nas linhas;
2. por Atas, considerando os quatro focos, apresentado nas colunas.

EPEF

Foco	V (96)	VI (98)	VII (00)	VIII (02)	IX (04)	X (06)	TOTAL
1	1	3	4	2	5	2	17
2	0	0	0	2	1	0	3
3	0	0	0	3	0	0	3
4	5	0	0	0	0	1	6
TOTAL	6	3	4	7	6	3	29

Tabela 2.10: Distribuição das Comunicações Oraís do EPEF (V ao X) por foco

A partir da Tabela 2.10 destacam-se as seguintes características sobre a distribuição desses trabalhos:

1. estão concentrados no Foco 1 e presentes em todos os EPEF's do período considerado, indicando uma ênfase no estudo de concepções de professores sobre ensino, aprendizagem, interdisciplinaridade, entre outros, como é visto mais adiante;
2. há uma distribuição não-uniforme nos Focos 2, 3 e 4;
3. há uma concentração de trabalhos do V EPEF no Foco 4.

A Tabela 2.11 mostra a forma pela qual estão distribuídas as *Comunicações Oraís* por congresso e por foco para o ENPEC.

ENPEC

Foco	I (97)	II (99)	III (01)	IV (03)	V (05)	TOTAL
1	4	1	2	2	3	12
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	1	3	2	5	2	13
TOTAL	5	4	4	7	5	25

Tabela 2.11: Distribuição das Comunicações Oraís do ENPEC (I ao V) por foco

A Tabela 2.11 destaca a inexistência de trabalhos relativos aos Focos 2 e 3. Em compensação há um equilíbrio na distribuição dos trabalhos entre os Focos 1 e 4.

A Tabela 2.12 mostra a distribuição das *Comunicações Oraís* por foco para os dois congressos, EPEF e ENPEC.

EPEF e ENPEC

Foco	EPEF	ENPEC	TOTAL
1	17	12	29
2	3	0	3
3	3	0	3
4	6	13	19
TOTAL	29	25	54

Tabela 2.12: Distribuição das Comunicações Oraís por foco e por congresso

Da Tabela 2.12 são destacadas três características sobre a distribuição das *Comunicações Oraís* por foco e por congresso:

1. as comunicações do EPEF estão concentradas no Foco 1;
2. as comunicações do ENPEC estão igualmente distribuídas entre os Focos 1 e 4;
3. não há comunicações do ENPEC nos Focos 2 e 3 que tratam das novas tecnologias de comunicação e informação na Formação Continuada de Professores e as relações entre natureza da pesquisa em ensino de física e práticas docentes, respectivamente.

2.3.1 Primeiro Foco - Formação de Professores

Um dos elementos que se destaca nos trabalhos deste foco é a referência à obra de Schön. Dos vinte e nove (29) trabalhos pertencentes a este foco, dez (10) citam este autor nas pesquisas.

A referência à obra de Schön é sobre a idéia de prático reflexivo baseado na racionalidade prática em contraposição à racionalidade técnica. Schön (1992) destaca que a racionalidade técnica tem sua origem na filosofia positivista e, sendo uma epistemologia da prática, “os profissionais da prática solucionam problemas instrumentais através da seleção dos meios técnicos mais idôneos para determinados propósitos. Os profissionais da prática que são rigorosos resolvem problemas instrumentais bem estruturados mediante a aplicação da teoria e da técnica que têm origem no conhecimento sistemático, preferencialmente científico.”⁵(SCHÖN, 1992, p.17). Embora este autor estivesse tratando das profissões de um modo geral, é possível traçar um paralelo com os cursos de curta duração (tais como seminários; palestras; cursos de 30, 40, 50 horas) de formação de professores em exercício cuja concepção está permeada pela racionalidade técnica, isto é, o professor é visto como um técnico que aplica métodos de ensino

⁵minha tradução

legitimados pelo conhecimento científico. Para isso, basta que os professores participem destes cursos derivando daí uma implementação direta das técnicas em sala de aula.

A concepção do professor como um *técnico* vem sendo modificada para uma defesa do *professor reflexivo* e *professor-pesquisador* de sua ação docente. Estas duas perspectivas reconhecem a complexidade da tarefa docente, ou seja, reconhecem a existência das várias dimensões constituintes da profissão, como por exemplo, a influência das concepções de ensino-aprendizagem, de educação, de ciência dos professores; a consideração da cultura dos estudantes na elaboração dos planejamentos; gerenciamento de classe, além do domínio conceitual da área; condições sócio-econômicas; entre outras.

Está presente, também, a idéia de professor-reflexivo proposta por Schön. Os conceitos de *conhecimento na ação*, *reflexão na ação* e *reflexão sobre a ação* são introduzidos nos processos de formação continuada através das atividades desenvolvidas junto aos professores e analisadas as possibilidades de sua implementação, veiculados como partes constituintes da tarefa docente. Schön utiliza os termos anteriormente destacados com os seguintes significados:

conhecimento na ação para referir-me aos tipos de conhecimentos que revelamos em nossas ações inteligentes sejam observáveis do exterior (...) ou se trate de operações privadas (...). São reveladas através de nossa execução espontânea e hábil; e paradoxalmente somos incapazes de fazê-lo explícito verbalmente.(SCHÖN, 1992, p.35)

Para Schön a reflexão pode ser feita de duas maneiras: a primeira enquanto a ação está ocorrendo, a qual denominou *reflexão na ação*; a segunda tão logo a ação acabou, denominada *reflexão sobre a ação*. É possível, ainda segundo o autor, realizar o pensar durante a ocorrência de um fato ou uma ação sem que esta seja interrompida.

O *conhecimento na ação* e a *reflexão na ação* são atitudes/competências/saberes que podem ocorrer sem necessariamente explicitá-los e/ou sistematizá-los. Schön diferencia este pensar enquanto a ação está ocorrendo daquele que voltamos a pensar sobre o que pensamos enquanto a ação estava ocorrendo. Neste caso, Schön afirma ser possível realizar uma sistematização do fato ocorrido, ou seja, que explicitamos nossas ações e os caminhos que nos levaram a seguir pelos caminhos que trilhamos. Cada vez que retornamos a pensar sobre determinada situação e as soluções que demos no momento em que a situação estava ocorrendo, vamos nos tornando, ainda segundo Schön, mais experientes para resolver novas situações problemáticas.

Os trabalhos do foco 1 apresentam, em sua maioria, discussões nas dimensões *o que* dos vários aspectos abordados nas práticas formativas e *como* estas são implementadas. Entretanto, estas práticas formativas descritas nesses trabalhos, em geral, funcionam como “pano de fundo” para pesquisas desenvolvidas nos mais variados problemas de investigação, como por exemplo,

a função da escola e as razões de ensinar ciências na escola (ALLAIN; VAZ, 2000); análise de reuniões de um grupo de trabalho de professores na tarefa de elaboração de planejamentos (RODRIGUES; CARVALHO, 2002b); como é encarada a questão da inovação nas práticas docentes (MENEZES; VAZ, 2004); explicitação dos obstáculos para o uso de atividades experimentais no ensino (SANTOS; PIASSI; FERREIRA, 2004); a forma de enfrentamento dos professores na resolução de problemas (USTRA; PACCA, 2004); a explicitação das concepções dos professores sobre aulas expositivas, de demonstração e experimentais (PACCA; SCARINCI, 2006), entre outros.

A Tabela 2.13 apresenta uma síntese das referências e as respectivas ênfases nas três dimensões das práticas formativas da presente análise: *o que, como, encaminhamentos*, para as *Comunicações Orais* do Foco 1.

Comunicações orais do Foco 1 e as dimensões dos processos formativos

N	Referência	<i>o que</i>	<i>como</i>	<i>encaminhamentos</i>
1	Pesa et al. (96)	X		
2	Souza, Bastos, Angotti (97)			X
3	Menezes, Kawamura, Hosoume (97)			X
4	Ustra e Terrazzan (97)	X	X	X
5	Cerri (97)			X
6	Terrazzan e Ustra (98)	X	X	X
7	Franco e Sztajn (98)			X
8	Strieder e Terrazzan (98)	X	X	
9	Krüger e Harres (99)			X
10	Pacca (00)	X		X
11	Terrazzan et al. (00)	X	X	
12	Rodrigues e Carvalho (00)	X	X	
13	Allain e Vaz (00)			X
14	Arruda e Villani (01)	X		X
15	Pacca (01)	X	X	
16	Santos e Linhares (02)	X		X
17	Rodrigues e Carvalho (02)	X	X	
18	Pacca (03)	X	X	X
19	Ostermann e Ricci (03)	X	X	
20	Clement et al. (04)	X	X	X
21	Cordeiro Filho et al. (04) ^a			
22	Menezes e Vaz (04)	X	X	X
23	Santos et al. (04)	X	X	
24	Ustra e Pacca (04)	X	X	
25	Scarinci e Pacca (05)	X	X	
26	Santos e Gauche (05)	X	X	
27	Oliveira et al. (05)	X	X	
28	Ustra e Pacca (06)	X	X	
29	Pacca e Scarinci (06)	X		
Total da Dimensão - Foco 1		22	17	14
% em relação ao total de comunicações (29)		76	57	48

Tabela 2.13: Comunicações Oraís do Foco 1 e as dimensões

^atrabalho completo indisponível

Nem todos os trabalhos que discutem a dimensão *o que* das práticas formativas vêm acompanhados da dimensão do *como* estas questões deveriam estar contempladas nas práticas docentes. Assim, por exemplo, no detalhamento de oficinas oferecidas para professores no contexto argentino, Pesa et al. (1996) descrevem os conteúdos de ótica física e os materiais utilizados. Entretanto, há uma lacuna na forma de como estes poderiam ser incorporados no planejamento do professor. Pacca (2000) analisa a interação participantes-multiplicadores⁶ em um processo formativo ao mesmo tempo que aponta *encaminhamentos* acerca do potencial que essa interação possui em processos formativos de longa duração. Entretanto, não há explicitação do *como* estes processos formativos estariam incorporados na carreira docente e/ou na organização escolar. Arruda e Villani (2001) discutem as contribuições da psicanálise para a formação de professores em serviço de ciências no Brasil com vistas ao professor reflexivo e pesquisador. A partir de um projeto (PROCIÊNCIAS/CAPES) foi investigada a diferença de receptividade dos professores participantes quanto às propostas de inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio apresentadas pela equipe de investigadores. Assim como no trabalho de Ustra e Terrazzan (1997), os autores descreveram o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida - em um curso de atualização/aperfeiçoamento financiado pela CAPES através do Programa Prociências. A dimensão *o que* foi a elaboração de planejamentos de atividades para inserção de Física Moderna no ensino médio.

Dos trabalhos que abordam a dimensão *como* dos processos formativos, nenhum explicita como estes poderiam ser incorporados na carreira docente e/ou na organização escolar.

Os trabalhos que propõem *encaminhamentos* sobre processos de formação continuada em geral não tratam das dimensões *o que* e *como* deveria ser veiculado nesses contextos. Contudo, estes mesmos trabalhos analisam aspectos teóricos que poderiam orientar as ações de formação continuada. Os três trabalhos a seguir são exemplos desta abordagem.

Souza, Bastos, Angotti (1997) analisam a possibilidade da formação de grupos de professores nos locais de trabalho (as escolas) com o fim de se estabelecerem processos de formação permanente desses professores em serviço. É adotada a perspectiva da investigação-ação para promover a organização desses grupos nas escolas. Os autores defendem a idéia de que esses grupos devem ser críticos segundo a concepção de Kemmis no sentido de transformar a realidade social em que estão inseridos. O paralelo desta concepção na educação, segundo os autores, reside nas melhorias das condições de trabalho dos professores, estes organizados socialmente. Trata-se de um trabalho de cunho teórico no qual os autores definem o termo comunidade crítica para utilizá-lo em processos de educação permanente de professores.

⁶professores que atuam como formadores de seus colegas por se encontrarem em estágios mais avançados de formação

Menezes, Kawamura e Hosoume (1997) explicitam as várias dimensões (as ciências, os objetivos educacionais e os processos de aprendizagem) da educação para as ciências e de que forma elas podem ser consideradas na formação de professores. Defendem uma integração dessas dimensões para contribuir na melhoria da formação de professores pois argumentam que, na maioria das vezes, essas dimensões são tratadas separadamente. Associam as ciências ao objeto de estudo; os objetivos educacionais às razões do que, por que e para quem ensinar; os processos de aprendizagem às formas de ensinar em função da dimensão anterior. Além disso, analisam as interfaces das três dimensões, identificando três planos (ciência versus objetivos; ciência versus processo; objetivos educacionais versus processos de ensino-aprendizagem).

Cerri (1997) analisa as razões que levaram cinco (05) professoras a participar de um programa de formação continuada, as ações didáticas (antes e depois de participação no programa) e as emoções envolvidas durante o programa. Para isso, a autora investigou a trajetória pedagógica profissional dessas professoras utilizando referencial biográfico. Os resultados dessa análise tiveram relação com: (i) epistemologia de ensino e aprendizagem das ciências; (ii) maior possibilidade de acesso a concursos, acesso a cargos institucionais, participação em congressos, acesso a programas de pós-graduação; (iii) destaque para a importância de integração entre pares, a universidade, a escola e órgãos de fomento à pesquisa; (iv) emoções envolvidas nos grupos de trabalho. Este trabalho destaca a importância das emoções que, embora sem o tratamento psicanalítico dado a este aspecto, remete ao cuidado que deve ser tomado nas relações humanas nos programas de formação.

Há alguns trabalhos que, enfocando a dimensão *encaminhamentos*, também abordam uma ou as outras duas dimensões *o que e como*. É o caso de Ustra e Terrazan (1997) que analisam as possibilidades e condicionantes relativos à autonomia profissional de um grupo de professores de física do ensino médio participantes de um Curso de Atualização e Aperfeiçoamento do programa PROCIEÊNCIAS/CAPES em que foram desenvolvidos conteúdos de mecânica utilizando resultados de pesquisa em educação em ciências. Há também a descrição do curso, o que foi contemplado, a carga horária, e a dinâmica de trabalho adotada. A pesquisa considerou a elaboração coletiva de planejamentos didáticos e elaboração individual de Diários de Bordo, instrumento utilizado pelo professor para auxiliá-lo na reflexão de sua prática pedagógica. Os condicionantes para as mudanças nas práticas docentes apontados pelos autores foram: (i) deficiências de conteúdo; (ii) epistemologia empirista/apriorista; (iii) representações dos professores relativas aos planejamentos didáticos; (iv) precárias condições de trabalho. As possibilidades apontadas no trabalho são relativas à superação de uma visão burocrática dos planejamentos didáticos. Esta superação não se deu de forma completa no período de duração do curso, porém ao final, os professores já incluíam em seus planejamentos, ainda que de maneira

tímida, a necessidade de consideração do pensamento dos alunos. Os autores consideram que o planejamento didático é um poderoso instrumento de trabalho na tarefa docente na busca da autonomia profissional dos professores, uma vez que nele são explicitados os critérios de seleção de conteúdos e o pensamento dos alunos. Aliado a ele, o Diário de Bordo ajuda na reflexão sistematizada do trabalho docente, possibilitando reorganizações dentro do planejamento. Além disso, é preciso que o professor tenha um grupo de pares com o qual possa dialogar problematizando sua prática docente.

Aparece com relativa frequência a idéia do professor-pesquisador de sua prática docente muito embora não seja explicitada pelos autores dos trabalhos. Talvez isso ocorra por haver um consenso implícito na comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências sobre a necessidade do professor analisar sistemática e permanentemente a sua atuação docente. Entretanto, o uso indiscriminado desses termos pode esvaziá-los de significado, como por exemplo, pesquisa e/ou pesquisador. Mas o que se espera do professor nessa atividade de pesquisador de sua prática docente? Quais são as etapas a serem cumpridas? Em quais termos está assentada a concepção de pesquisa da prática docente dos professores? Poderia extrair-se uma concepção de pesquisa em que estivessem contemplados: a delimitação do problema de pesquisa, dos objetivos, da metodologia (construção de instrumentos de coleta de dados/informações, delimitação da amostra dos dados/informações, coleta de dados/informações), análise dos dados/informações e considerações/recomendações/implicações elaboradas a partir dessa análise? O que se entende por professor-pesquisador?

Além disso há, nesses trabalhos, o reconhecimento das precárias condições de trabalho dos professores (excessiva carga horária semanal, escolas sem bibliotecas ou laboratórios, professores atuando em mais de uma escola, turmas com muitos estudantes, isolamento dos professores em sua disciplina, etc.), especialmente os da rede pública de ensino. Segundo Moreira e Axt (1991) o professor pode: “observar e registrar eventos, converter tais registros em dados e transformá-los de modo a chegar a novos conhecimentos, os quais, por sua vez, são interpretados à luz de teorias, princípios e conceitos.”(MOREIRA; AXT, 1991, p.98) Estes autores alertam para a justificativa da sobrecarga de trabalho impossibilitar o professor de ser um pesquisador de sua atuação docente pois isso o deixa à margem de qualquer pesquisa. Enfatizam que o professor tem condições de realizar pesquisa (nos termos defendidos na citação) de sua atuação docente por ter farto material a ser estudado.

Os Programas de Mestrado Profissionais implementados desde 2001 em algumas regiões do país são a concretização dessa idéia. Nestes Programas os professores têm que estar atuando em sala de aula da Educação Básica de modo que os problemas de pesquisa sejam oriundos das

realidades em que estes profissionais estão inseridos.

A discussão que se coloca aqui é: se há diferenças entre os Programas de Mestrado Acadêmico e Profissional - então deve haver diferenças no caráter das pesquisas de um e outro. A idéia de professor-pesquisador que é defendida nos trabalhos analisados tem a mesma natureza de um professor que está envolvido em trabalho de pesquisa no âmbito de um Programa de Mestrado Profissional?

Em geral, os trabalhos anteriormente citados como exemplos e que focalizam a dimensão *encaminhamentos* descrevem e analisam processos de formação continuada de professores nos quais houve a formação de grupos (professores da rede e docentes universitários) na elaboração de planejamento de ações junto aos alunos da Educação Básica. Há variações de análises e procedimentos, entretanto, o estudo destes artigos mostra um consenso quanto à atividade coletiva de planejar partindo da prática docente dos professores da rede. Isto significa considerar o contexto profissional em que o professor está inserido. Além disso, há na maioria dos trabalhos, a idéia de desenvolvimento profissional cujo início se dá na formação inicial e segue ao longo de sua vida profissional.

Há trabalhos que realizam pesquisas ou analisam experiências de formação continuada de grupos de trabalho formados, em geral, por docentes universitários e pesquisadores em Educação em Ciências, professores de ciências (redes municipal e/ou estadual), estudantes de pós-graduação (educação/educação em ciências - mestrado ou doutorado) e alunos bolsistas de iniciação científica dos cursos de licenciaturas. Estes grupos, em sua maioria, trabalham na elaboração coletiva de planejamentos escolares. A este grupo pertencem os trabalhos de Cerri (1997); Strieder e Terrazzan (1998); Terrazzan, Chaves, Hernandez (2000); Rodrigues e Carvalho (2000); Arruda e Villani (2001); Pacca (2001); Rodrigues e Carvalho (2002); Pacca (2003); Clement, Terrazzan, Nascimento (2004); Menezes e Vaz (2004); Ustra e Pacca (2004); Scarinci e Pacca (2005); Oliveira, Bozzini, Freitas (2005); Ustra e Pacca (2006); Pacca e Scarinci (2006).

As modalidades descritas nesses trabalhos são variadas em função do(s) aspecto(s) do programa de formação oferecida aos professores que os autores se propõem a investigar. Entretanto, um ponto em comum a todos esses trabalhos diz respeito à concepção construtivista das propostas - sejam elas partindo da problematização de ações docentes e/ou de questões mais específicas de conteúdo de determinada disciplina⁷. Há trabalhos que investigam as concepções sobre ciência, ensino, educação e aprendizagem nos contextos de formação de professores. Os

⁷ neste caso me refiro a qualquer questão - seja ela de conteúdo conceitual, procedimental, atitudinal ou de abordagens metodológicas

autores defendem a necessidade de problematizá-las nos processos formativos pois é significativa a sua influência nas práticas docentes. Para isso, conforme estes autores, elas deveriam ser incluídas nos programas de formação no sentido de explicitá-las aos professores. Embora pareça óbvia a percepção de sua influência nas práticas docentes, as investigações sobre os trabalhos com os professores mostram o contrário.

Outro aspecto que merece destaque é o tratamento, nesses programas de formação, à questão do trabalho coletivo, à interdisciplinaridade ⁸, à contextualização ⁹ dos conteúdos na vida dos alunos e às competências dos professores. Este fato poderia estar relacionado às exigências legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A sensação que se tem ao ler os trabalhos é que a comunidade científica em Educação em Ciências ainda está fazendo um esforço de compreensão desses termos ¹⁰ e tratando de construir formas de implementá-los nos programas de formação vinculados às realidades de cada caso, junto aos professores em formação. Aqui parece se localizar uma possível justificativa à crítica que se faz à pesquisa acadêmica: o baixo impacto nas práticas docentes. Existe um certo intervalo de tempo entre o que se propõe nos níveis “governamentais” e as implementações pois há a necessidade de se compreender os termos e as ações propostas nos documentos oficiais. Ricardo (2005) aponta para a

necessidade do debate se evidencia (...) pelo fato de muitos pressupostos presentes nas DCNEM e nos PCN ainda não serem compreendidos. A diversidade de opiniões acerca das competências, interdisciplinaridade e contextualização demonstra que esses documentos não foram suficientemente claros e, segundo sugeriu um dos formadores entrevistados, são vocabulários que não têm identificação com os professores do ensino médio. (...) não ficaram claras as razões dessas opções teóricas, o que leva alguns críticos a supor que não passou de um efeito de moda. Um outro entrevistado levantou uma questão do tipo: para que serve um documento como os PCN se apresentarem estruturados por competências? (RICARDO, 2005, p.235)

Conforme Ricardo (2005), há uma dificuldade de definição dos termos entre os autores dos documentos oficiais (PCN e DCNEM), como mostra o trecho a seguir:

Quanto à noção de competência os autores admitem a dificuldade de se estabelecer um consenso em torno de uma compreensão, o que se estende para a diferenciação entre competências e habilidades. Nas Diretrizes Curriculares esse entendimento é bem menos claro. Neste documento o discurso das competências é assumido bem mais no campo teórico, assim como a interdisciplinaridade e a contextualização. E, o apelo da relação da educação formal

⁸em oposição à compartimentalização(RICARDO, 2005, p.25)

⁹em oposição ao acúmulo de informações (RICARDO, 2005, p.25)

¹⁰por exemplo, tese de doutoramento de Elio Carlos Ricardo de 2005 na qual discute estes conceitos, entre outros, presentes nos documentos legais e também apresenta a concepção da equipe elaboradora e de professores formadores de três Instituições de Ensino Superior (IES)

com o mundo do trabalho é natural em tempos de crise de emprego, o que não significa, todavia, que por esse caminho se resolverá o problema. Os autores expressaram em suas falas que não seguiram essa direção na elaboração dos PCN e PCN+. (RICARDO, 2005, p.80)

O autor afirma ainda que

Essa dificuldade de compreensão dos pressupostos fundamentais das DCNEM e Parâmetros Curriculares oferece obstáculos aos professores do ensino médio para que tais propostas cheguem à sala de aula. (RICARDO, 2005, p.81)

A pergunta que se coloca aqui é: como tratar destes pressupostos na formação continuada de professores de física?

2.3.2 Segundo Foco - Ambientes Virtuais

Neste foco há três trabalhos que abordam o uso das novas tecnologias de informação e comunicação na formação de professores em serviço. Vianna e Araújo (2002); Araújo e Rezende (2004) apresentam portais construídos para fornecer subsídios na formação de professores à distância. Vianna e Araújo (2002) descrevem o processo de seleção e implantação de materiais didáticos de ensino de física e áreas afins colocados à disposição no portal denominado *UniEscola*. Também descrevem duas oficinas, para divulgar o portal, realizadas com professores em dois contextos diferentes. Neste caso, está contemplada a dimensão *o que* englobando a descrição das etapas de construção do portal e das duas oficinas oferecidas para sua divulgação. Na dimensão *como* são consideradas a duração das oficinas (uma de 3 horas e outra de 8 horas). Contudo, os autores não explicitam articulações possíveis com a realidade escolar ou ainda, de que forma esta ferramenta virtual poderia ser incorporada nos planejamentos dos professores. Araújo e Rezende (2004) elaboraram um modelo de curso à distância para a formação continuada de professores utilizando um ambiente virtual com pressupostos construtivistas. À dimensão *o que* pertencem as situações-problema colocadas para o usuário. As atividades incluídas no ambiente prevêm o desenvolvimento da reflexão-na-ação e sobre a ação pedagógica nos moldes de Schön. O ambiente ainda prevê interação entre pares e com o tutor-orientador através dos *chats* e *fóruns*. Também está prevista uma sessão de *Boas Práticas* em que são colocadas experiências vivenciadas pelos participantes e submetidas à coordenação do ambiente virtual para serem disponibilizadas. A dimensão *como* não está explicitada pois o objetivo principal da equipe que concebeu o ambiente virtual é de pesquisa e

embora (...) não tenha como prover a solução para a problemática da formação continuada de professores, o número de professores de Física em serviço,

de vários estados brasileiros, que venham a acessar o Inter-Age e solicitar inscrição nos cursos oferecidos pode ser um indicador da adequação do projeto ao perfil desses usuários. (ARAÚJO; REZENDE, 2004, p.17)

Santos, Silva, Rezende (2002) descrevem um curso de formação continuada de professores à distância orientados por dois parâmetros, quais sejam, de pressupostos construtivistas e a implementação de inovações tecnológicas. Esta descrição corresponde à dimensão *o que*, contemplando as Leis de Newton como conteúdo de física, as inovações tecnológicas e metodológicas no ensino. O curso está estruturado a partir de um problema que os participantes devem resolver. Conforme os autores, o público-alvo é dirigido a professores que lecionam física mas que não têm, necessariamente, formação específica para tal. Este curso foi concebido e desenvolvido a partir de um convênio entre a UFRJ e o CEFET-Campos/RJ para ser implementado junto a professores do interior fluminense. Os professores do CEFET-Campos/RJ¹¹ foram os orientadores pedagógicos do curso à distância. Para isso, foram formados para assumir tal tarefa. O trabalho também descreve a formação dos orientadores pedagógicos, contemplando nesse contexto, a dimensão *o que*: atividades presenciais¹² no início para familiarização com os equipamentos e, em seguida, à distância durante sete semanas¹³. A pesquisa publicada no trabalho refere-se à experiência desses quatro orientadores pedagógicos em sua função no curso à distância no atendimento aos professores em exercício, três meses após o encerramento. Tratou de questões sobre a especificidade do papel de orientador pedagógico e de como ele é incorporado à sua prática.

Nos três trabalhos que discutem ambientes virtuais e/ou ferramentas das TIC's a dimensão *como* fazer a incorporação institucional desses processos formativos ainda não está considerada. Ou seja, estão na perspectiva da dependência de iniciativas individuais por parte dos professores de física do ensino médio. No trabalho de Vianna e Araújo (2002) está descrita a duração de cada oficina proposta aos professores da educação básica. A Tabela 2.14 mostra a distribuição dos trabalhos nas três dimensões das práticas formativas.

¹¹dois de física, um de matemática e uma especialista em pedagogia

¹²discussão dos PCN's; textos sobre ambientes virtuais e concepções de professores sobre ensino e práticas docentes; utilização de sistema hipermídia; discussão de uma situação-problema

¹³através da troca de mensagens através de correio eletrônico e de acesso ao ambiente virtual

Comunicações orais do Foco 2 e as dimensões dos processos formativos

N	Referência	<i>o que</i>	<i>como</i>	<i>encaminhamentos</i>
1	Vianna e Araújo (2002)	X	X	
2	Araújo e Rezende (2004)	X		
3	Santos, Silva, Rezende (2002)	X		
Total da Dimensão - Foco 2		3	1	0
% em relação ao total de comunicações (3)		100	33	0.0

Tabela 2.14: Comunicações Oraís do Foco 2 e as dimensões

2.3.3 Terceiro Foco - Natureza da Pesquisa em Ensino de Física

Os trabalhos deste foco abordam a relação entre a pesquisa em ensino de física e práticas docentes. Carvalho (2002) e Terrazzan (2002) descrevem e analisam essa relação nos casos concretos de seus trabalhos como pesquisadores em educação em ciências e como coordenadores de grupos que têm a perspectiva das práticas docentes como problemas de pesquisa. Vaz, Borges, Borges (2002) também analisam a relação entre a pesquisa em ensino de física e práticas docentes porém de uma maneira global, apontando os problemas dos contextos dos pesquisadores e dos professores da educação básica e indicando possíveis encaminhamentos no tratamento dessa questão.

A Tabela 2.15 mostra a distribuição dos trabalhos do Foco 3¹⁴ nas três dimensões analisadas.

Comunicações orais do Foco 3 e as dimensões dos processos formativos

N	Referência	<i>o que</i>	<i>como</i>	<i>encaminhamentos</i>
1	Carvalho (2002)			X
2	Terrazzan (2002)	X	X	X
3	Vaz, Borges, Borges (2002)			X
Total da Dimensão - Foco 3		1	1	3
% em relação ao total de comunicações (3)		33	33	100

Tabela 2.15: Comunicações Oraís do Foco 3 e as dimensões

Carvalho (2002) analisa mais especificamente a pesquisa desenvolvida no LaPEF¹⁵ por seus

¹⁴os trabalhos deste Foco pertencem à Sessão Coordenada do VIII EPEF (2002)

¹⁵Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física localizado na Faculdade de Educação da Universidade de São

membros que são professores da educação básica (ensinos fundamental e médio) e pesquisadores em ensino de física. São três os níveis de pesquisa desenvolvida no LaPEF: “no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinos”. De acordo com a autora, as pesquisas realizadas neste último nível

estão verificando algumas facetas importantes sobre as propostas de ensino que estão sendo desenvolvidas, mas abordando principalmente a problemática da formação continuada dos(as) professores(as), que fazem parte de nossos projetos. São investigações qualitativas, quase sempre estudos de caso onde, além das gravações, a triangulação dos dados é obtida em entrevistas com os professores dos projetos, seus diretores e colegas que lecionam nas mesmas escolas. (CARVALHO, 2002)

Mais adiante, a autora apresenta as questões de pesquisa que estão sendo trabalhadas, como por exemplo, “quais os conflitos, dificuldades e elementos estimuladores que aparecem para um grupo de professores que querem implementar uma proposta inovadora de ensino em suas escolas?” (CARVALHO, 2002), entre outras.

Além disso, são oferecidos cursos aos professores do ensino médio que têm como princípios norteadores:

1. a introdução da inovação e reflexão crítica das atividades em sala;
 2. a problematização das concepções sobre *ciências, educação e ensino de ciências*;
 3. a aproximação entre pesquisa em ensino de física/ciências e práticas docentes através da introdução dos professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências.
- (CARVALHO, 2002)

Terrazzan (2002) também descreve e analisa a forma pela qual são articuladas a formação de professores, a produção de material didático e a pesquisa em educação no contexto de um grupo de trabalho de professores de física¹⁶. Este grupo, cuja origem remonta ao ano de 1996, tem por objetivos gerais

- Promover o aprofundamento conceitual e teórico-metodológico dos participantes do grupo no campo da Física, da Didática e da Pedagogia;
- Capacitar os participantes do grupo para a tomada de decisões no campo profissional da docência;

Paulo

¹⁶GTPF - que congrega, docentes universitários e pesquisadores em educação em ciências, professores de física da educação básica, alunos de mestrado do programa de pós-graduação em educação e alunos da licenciatura plena em física da UFSM e que “está articulado a um projeto de pesquisa mais abrangente denominado *Atualização Curricular no Ensino de Física e a Formação Continuada de Professores*. Assim, no âmbito da UFSM, o GTPF se caracteriza fundamentalmente como um trabalho permanente de extensão à comunidade, especificamente à comunidade de professores da Educação Básica.” (TERRAZZAN, 2002, p.5)

- Promover a melhoria das práticas pedagógicas relativas ao Ensino de Física, nas escolas de Ensino Médio da região de Santa Maria.
(TERRAZZAN, 2002, p.5)

Segundo o autor, ao longo do tempo, a composição do grupo sofreu modificações em função dos participantes. Também houve modificações no desenvolvimento dos trabalhos, entretanto, a idéia do trabalho coletivo se manteve durante todo o tempo. Os aspectos do ensino de física que são desenvolvidos por este grupo caracterizam a dimensão *o que* do processo formativo em questão: elaboração, implementação e avaliação de planejamentos didáticos¹⁷. Além disso, o grupo utiliza atividades experimentais, textos de divulgação científica, resolução de problemas, entre outros, na produção dos planejamentos. As formas de encaminhamento destes recursos didáticos são de responsabilidade dos estudantes de pós-graduação por se tratarem de seus problemas de investigação. Entretanto, o GTPF é consultado acerca da viabilidade de se incorporarem estas atividades de pesquisa como sugestões nos planejamentos escolares. Havendo concordância acerca desta incorporação, os responsáveis por cada problema de pesquisa que envolve cada recurso didático separadamente, trazem para o grupo as sugestões de como trabalhar junto aos alunos do ensino médio. A avaliação da implementação dos planejamentos retroage tanto para a reelaboração dos planejamentos do GTPF como para cada estudante de mestrado, obtendo desta forma os dados para análise de suas investigações.

A forma como o GTPF se organiza para elaborar os planejamentos faz parte da dimensão *como*. O grupo se reúne semanalmente, de três a quatro horas, no Núcleo de Educação em Ciências da UFSM. Também estão previstas sessões de estudo acerca de “conteúdos conceituais da Física, como também de abordagens didáticas para sala de aula” (TERRAZZAN, 2002, p.13) que, conforme destaca o autor, neste ponto encontram-se as maiores dificuldades do trabalho coletivo: “extrair das discussões coletivas elementos para aprofundar os estudos sobre a própria formação profissional dos participantes.” (ibidem)

Vaz, Borges, Borges (2002) apontam que há uma resistência entre os pesquisadores em ensino de física em aceitar os problemas propostos por professores da educação básica e indicam algumas causas desse fato, a saber: condições do contexto universitário em que se encontram os pesquisadores; alguns projetos de pesquisa dos candidatos aos programas de pós-graduação serem ingênuos; o reconhecimento de que o objeto de pesquisa em ensino é complexo pois há várias variáveis a serem consideradas, além do processo ensino-aprendizagem; a pouca flexibilização do conceito de pesquisa por parte dos pesquisadores em ensino por sua formação em física. Apresentam como forma de *encaminhamentos* para contribuir na aproximação en-

¹⁷denominados de *Módulos Didáticos* para as três séries do ensino médio, garantindo a inserção da “Física Moderna em articulação orgânica com os assuntos da Física Clássica tradicionalmente ensinados”. (TERRAZZAN, 2002, p.6)

tre a pesquisa em ensino de física e as práticas docentes a consideração dos problemas de investigação que tenham por objetivo discutir aspectos do que se faz, no lugar de investigar as concepções *sobre*. A respeito disso, os autores chamam a atenção de que há uma ênfase nos estudos que investigam as concepções de (o que se pensa) e que isso pode ser uma das razões para o distanciamento do olhar sobre a sala de aula (VAZ; BORGES; BORGES, 2002, p.7). Trata-se, conforme destacam os autores, de desenvolver pesquisas em ensino de física “com maior potencial transformador da sala de aula” (VAZ; BORGES; BORGES, 2002, p.4). Os autores recuperam a história da área de pesquisa em ensino de física chamando a atenção para o que já se fez e a importância dessas contribuições para o estabelecimento da área e a necessidade de olhar para o que pode ser feito daqui para a frente, como mostra o seguinte trecho:

Foi bom para a área trabalhar com entrevistas com alunos diversos sobre suas concepções. Também foi uma conquista aprender a usar o vídeo para registrar o que ocorre em sala de aula. Porém, agora para avançar, nossa pesquisa precisa abandonar tanto o modelo de investigação das ciências naturais, quanto o da etnografia. O ensino é uma atividade ética, quem a conduz não o faz como nas atividades técnicas, aplicando conhecimento teórico nas situações práticas. Um professor toma centenas de decisões por aula. Ele o faz por um mandato que julga ter. E o faz em nome de uma perspectiva ética em que procura fazer bem feito aquilo que considera fazer bem para os alunos a quem ele se dirige. É ingenuidade acreditar na possibilidade e no valor de mapear a base na qual as decisões de uma atividade assim são tomadas. De um contexto a outro, as diferenças são tantas que é impossível ser prescritivo. (VAZ; BORGES; BORGES, 2002, p.8)

Nas considerações finais, os autores ponderam que para assumir a perspectiva de pesquisa em ensino voltada para *o que se faz* é preciso “coragem e determinação” (VAZ; BORGES; BORGES, 2002, p.9). Por quê coragem? Para “derrubar alguns mitos” como por exemplo o das referências estrangeiras. Os autores defendem, de um lado, que é necessário compreender e pesquisar o contexto nacional das práticas docentes. Por outro, reconhecem a importância de estabelecer interações de investigação com outros países, mas que a área de ensino de ciências e matemática no Brasil já tem uma trajetória de produção de conhecimento capaz de contribuir para o enfrentamento e indicação de soluções para os problemas educacionais. Defendem que é preciso que se estabeleçam interações entre grupos no país que priorizem a pesquisa voltada para as práticas docentes dos professores, ou seja, para *o que se faz* nas palavras dos autores.

Em suma, a tarefa é árdua. É preciso determinação para realizá-la. Da nossa experiência, concluímos que é preciso ter grupos de pesquisadores pensando nas questões de ensino permanentemente, dando atenção crítica às demandas dos professores e atacando muitos problemas de uma vez. Esses grupos devem preservar a diversidade de interesses e abordagens de seus membros. Devem procurar interagir com outros grupos semelhantes, inclusive estrangeiros, mas

sobretudo nacionais. E os problemas que eles atacam devem, se possível, estar vinculados a uma mesma situação. Ou seja, deve-se considerar uma situação de ensino numa perspectiva multifocal, multidisciplinar e plurimetodológica. Por fim, a determinação deve ser tal que permita a esse grupo manter essa disposição para ação e disciplina intelectual por períodos longos de dedicação a um projeto de pesquisa. (VAZ; BORGES; BORGES, 2002, p.10)

Afirmam que, no Brasil, já é possível vislumbrar algumas articulações entre grupos que compartilham essas concepções sobre pesquisa em ensino.

2.3.4 Quarto Foco - Ensino de Física na escola e Conhecimentos Profissionais

Neste foco encontram-se trabalhos das mais diversas características e abordagens, como por exemplo, análises teóricas de processos formativos (VILLANI; PACCA, 1996), (SAUERWEIN; TERRAZZAN, 2005); análise histórica de modelos de formação continuada implementados pelo CECIMIG/UFMG durante o período 1965-1996 (FILOCRE; GOMES; BORGES, 1996); apresentação e descrição de pesquisas que resultaram em teses de doutorado, ambas acompanhando grupos de professores em diferentes contextos (VAZ, 1996), (BASTOS, 1996); levantamento do perfil profissional de professores de física do ensino médio do nordeste e apontamentos para iniciativas institucionais de mudanças de currículo (JAFELICE; BARRETO, 1996); pesquisa sobre os problemas da prática pedagógica de professores de ciências e matemática (REZENDE et al., 2003); descrição e análise de enfrentamento de problemas advindos de duas iniciativas de elaboração e implementação de atividades de natureza construtivista no contexto de prática docente de uma professora e de um grupo de formação continuada (VILLANI; FERREIRA; FIORAVANTE, 1997); análise de implementação de atividades didáticas com textos de divulgação científica e atividades experimentais nas práticas docentes de professores pertencentes a um grupo estável de formação continuada (CHAVES; MEZZOMO; TERRAZZAN, 2001); (TERRAZZAN; LUNARDI; HERNANDES, 2003); descrição e estudo sobre a implementação de um planejamento interdisciplinar (Física, Química e Biologia) utilizando temas (AUTH; MALDANER, 2003), entre outros.

Dos dezenove (19) trabalhos pertencentes a este grupo, sete (7) fazem referência à obra de Donald Schön, como por exemplo, Mendes e Borges (1999), Rezende, Lopes, Egg (2003), Nery e Borges (2006), entre outros.

Do total deste foco, sete (7) utilizam cursos de extensão ou especialização para realizarem pesquisas sobre:

1. desenvolvimento profissional de professores: Mendes e Borges (1999), Allain (2001),

Arruda e Abib (2003), Nery e Borges (2006);

2. formação de professor reflexivo: Silva e Schnetzler (1999), Bemfeito, Linhares, Santos (1999);
3. possibilidades de trabalho interdisciplinar: Augusto et al. (2003);
4. possibilidades de uso de experimentoteca¹⁸ nas práticas docentes: Zapparoli et al. (2005).

As dimensões dos processos formativos *o que, como e encaminhamentos* analisadas nas *Comunicações Orais* estão distribuídas conforme a Tabela 2.16:

¹⁸“diversificado acervo de material didático (...) composto de filmes para vídeo, mapas, modelos e jogos”(ZAPPAROLI; BUENO; ARRUDA, 2005, p.2)

Comunicações orais do Foco 4 e as dimensões dos processos formativos

N	Referência	<i>o que</i>	<i>como</i>	<i>encaminhamentos</i>
1	Villani e Pacca (96)	X	X	X
2	Vaz (96)			X
3	Filocre et al. (96)			X
4	Bastos (96)			X
5	Jafelice e Barreto (96)			X
6	Villani et al. (97)	X	X	
7	Mendes e Borges (99)			X
8	Silva e Schnetzler (99)	X	X (fluída)	X
9	Bemfeito et al. (99)	X		
10	Allain (01)			X
11	Chaves et al. (01)	X	X	X (alguns)
12	Arruda e Abib (03)	X	X	
13	Auth e Maldaner (03)	X	X (fluída)	
14	Rezende et al. (03)			X
15	Augusto et al. (03)	X	X	
16	Terrazzan et al. (03)	X	X	
17	Sauerwein e Terrazzan (05)	X	X	
18	Zapparoli et al. (05)	X	X	X (pouco)
19	Nery e Borges (06)	X	X	
Total da Dimensão - Foco 4		12	11	11
% em relação ao total de comunicações (19)		63	58	58

Tabela 2.16: Comunicações Oraís do Foco 4 e as dimensões

Fazem parte do conjunto de trabalhos que apresentam uma ênfase nas dimensões *o que e/ou como* de processos formativos: Villani e Pacca (1996); Villani, Ferreira, Fioravante (1997); Silva e Schnetzler (1999); Bemfeito, Linhares, Santos (1999); Chaves, Mezzomo, Terrazzan (2001); Arruda e Abib (2003); Auth e Maldaner (2003); Augusto et al. (2003); Terrazzan, Lunardi, Hernandez (2003); Sauerwein e Terrazzan (2005); Zapparoli et al. (2005); Nery e Borges (2006).

Por exemplo, Villani, Ferreira, Fioravante (1997) descrevem e analisam duas experiências - os planejamentos didáticos sobre Leis de Newton de uma professora de física do 2o.grau (atual ensino médio) e um processo de atualização de professores em serviço de física. Em ambos ca-

sos, na dimensão *o que* estão considerados os conteúdos da dinâmica newtoniana e as relações que se estabelecem entre professor-aluno durante o processo de ensino-aprendizagem (no primeiro caso) e formador-professores do ensino médio durante processo de formação continuada (no segundo caso). Na dimensão *como* os autores apresentam a descrição da dinâmica dos dois processos, ou seja, o número de horas destinados a planejamentos, os grupos atendidos e o perfil profissional dos professores (no segundo caso). Os dois processos são analisados do ponto de vista de um referencial psicanalítico destacando elementos (como finalidades didáticas) que devem ser considerados nas relações professor-aluno (primeiro caso) e grupo de professores de física em serviço-coordenadores de processos de atualização (segundo caso) com o objetivo de ajustar expectativas de alunos e professores e professores e formadores, tais como, contrato de trabalho, problematização geral, relação transferencial pedagógica e diagnóstico pedagógico. (VILLANI; FERREIRA; FIORAVANTE, 1997) Para os autores, estes elementos deveriam fazer parte de processos formativos, caracterizando também uma característica da dimensão *encaminhamentos*.

Arruda e Abib (2003) explicitam o termo **desenvolvimento profissional** como sendo o estágio da carreira docente em que se encontram os professores. As autoras defendem que faz-se necessário considerar esta dimensão profissional dos professores quando da elaboração dos programas de formação em exercício. Em outras palavras, há que se levar em conta se o professor é iniciante, tem alguns anos de experiência ou é *sênior* em sua profissão. Nesse sentido, a dimensão *o que* trata de aspectos do desenvolvimento profissional de professores a partir de uma experiência de “multiplicadores” de formadores em que professores da rede atuam como formadores de seus colegas. Para isso, as autoras investigaram as concepções sobre formação de professores-formadores de um Pólo de Ciências e Matemática do município do Rio de Janeiro (SME/RJ). Este espaço, criado em 1995 pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, é composto por professores da rede. No processo de formação dos Pólos foram estabelecidos critérios aos quais as escolas deveriam atender bem como os professores que atuariam como formadores de seus colegas. Segundo as autoras, esta foi uma iniciativa da Secretaria na tentativa de descentralizar os processos formativos dos professores da rede que conta com mais de mil escolas. Conforme destacam, esta descentralização permitiria articular as escolas com grupos de pesquisa atuantes nessa área através da oferta, pelos Pólos, de processos formativos dos professores. O presente trabalho analisa dois aspectos dessa iniciativa:

- Quem é o profissional que se dedica à formação nos Pólos de Ciências?
- Como as concepções dos modelos para a formação destes professores estão influenciando as propostas desenvolvidas pelos Pólos?

(ARRUDA; ABIB, 2003)

A dimensão *como* está contemplada através da descrição dos Pólos como um espaço “singular” em que ocorre a formação dos professores em serviço que não está localizado na Universidade que, segundo as autoras, “poderia acentuar a distância entre teoria e prática”. (ARRUDA; ABIB, 2003) Também nesta dimensão podem ser considerados os critérios de seleção de escolas e professores¹⁹ para a implantação de um Pólo.

Este é o único caso dos trabalhos analisados que explicita a existência de um vínculo institucional dos professores selecionados como formadores com os Pólos, ou seja, algumas horas de suas cargas didáticas nas escolas de origem são deslocadas para atuação como coordenadores dos processos formativos. Este é um exemplo de como incluir a “formação permanente de professores de Ciências nas políticas educacionais, designando os recursos necessários”. (MENEZES, 1996, p.167)

Os trabalhos que abordam a dimensão *encaminhamentos* de processos formativos são: Villani e Pacca (1996); Vaz (1996); Filocre et al. (1996); Bastos (1996); Jafelice e Barreto (1996); Mendes e Borges (1999); Silva e Schnetzler (1999); Allain (2001); Chaves et al. (2001); Rezende, Lopes, Egg (2003); Zapparoli, Bueno, Arruda (2005).

Deste conjunto, o trabalho de Villani e Pacca (1996) representa a dimensão *encaminhamentos* de práticas formativas de professores. Os autores analisam as competências profissionais dos professores para que possam

monitorar e sustentar o crescimento cognitivo e o amadurecimento pessoal dos estudantes, contribuindo para a construção e adoção, por parte de cada um, de um conhecimento científico pessoal (...) (VILLANI; PACCA, 1996, p.60)

Para os autores, os processos formativos deveriam contribuir no sentido de fornecer elementos para que os professores transformem as suas práticas docentes de atividades de rotina para permanentes desafios na resolução dos problemas. Para isso, destacam três competências profissionais que deveriam ser consideradas nesses contextos e garantir que os professores implementem práticas pedagógicas que garantam o crescimento cognitivo de seus estudantes. Essas competências são a disciplinar, didática e dialógica.

Por competência disciplinar os autores compreendem o domínio da disciplina que abrange: “resolução de problemas abertos; uso de resultados de pesquisa sobre concepções alternativas e mudança conceitual; produção coletiva de material didático (atividades experimentais, jogos,

¹⁹Sobre as escolas candidatas a Pólo: “localização, disponibilidade de espaço e interesse da equipe”. E sobre os professores candidatos a formadores: “experiência anterior em grupos que já atuassem com FC; participação em projetos de destaque nas escolas e/ou na coordenadoria; elaboração e execução de metodologias inovadoras em sala de aula; grau de formação; participação e/ou apresentação de trabalhos em encontros, seminários, congressos; tempo de experiência no magistério; disponibilidade de tempo para participação nas atividades do Pólo; alguma flexibilidade de horário para atender às escolas”. (ARRUDA; ABIB, 2003, p.3)

seleção de textos históricos, softwares, elaboração de problemas); equilíbrio entre abordagem teórica/experimental/histórica”. (VILLANI; PACCA, 1996, p.62-63)

Os aspectos constituintes da competência didática do professor são descritos pelos autores e sintetizados a seguir, os quais estão relacionados ao:

- monitoramento, pelos formadores, de produção, execução e avaliação dos planejamentos didáticos;
 - contato com as inovações didáticas e metodológicas/promoção e realimentação de conflitos cognitivos/uso de história da ciência em aula/uso de exemplares/uso intensivo de experimentos de baixo custo²⁰;
 - processo de transformação do planejamento - ser consciente da evolução²¹.
- (VILLANI; PACCA, 1996, p.63-64)

A competência dialógica é, no entender dos autores, a mais difícil de abordar nos processos formativos e engloba as seguintes características:

- a formação não pode esgotar-se na formação básica - a universidade deve atuar como assessora, através de seus docentes;
 - os futuros professores necessitam vivenciar uma interação dialógica com docentes/colegas ao longo de sua formação básica;
 - a apresentação de exemplos e experiências didáticas que mostrem claramente que o diálogo efetivo entre professor e alunos não constitui um empecilho à aprendizagem destes, nem favorece a anarquia escolar;
 - discutir sua (do professor) prática didática no que diz respeito ao papel assumido pelo aluno. Esta tarefa poderá ser desenvolvida tanto mediante o questionamento dos relatos dos professores sobre sua prática, quanto mediante a análise do comportamento dos professores em sala de aula a partir de gravações em vídeo.
- (VILLANI; PACCA, 1996, p.64-65)

Os autores discutem também três sugestões de contribuir para o desenvolvimento destas competências profissionais nos processos formativos, a saber:

- (...) à criação de um clima aberto, de entusiasmo, de reflexão, de aceitação:
 1. atuais ou futuros professores aceitem envolver-se intelectualmente nas atividades propostas e exponham-se ao risco de errar;
 2. abandono, por parte do coordenador, de todo apego a atividades rotineiras e a *manifestação do seu próprio envolvimento* na aprendizagem deles;

²⁰neste item Villani e Pacca (1996) se reportam a diversos autores que tratam especificamente de cada um destes elementos de pesquisa

²¹segundo os autores, o que deve balizar esta dimensão é “o conhecimento acerca das concepções espontâneas dos professores a respeito de ensino e aprendizagem e das concepções que julgamos adequadas e coerentes com o construtivismo”(VILLANI; PACCA, 1996, p.64)

3. um desejo ansioso de ensinar, por parte do coordenador, acaba afetando negativamente a aprendizagem dos participantes e que a melhor ajuda que lhes podemos oferecer é uma atitude de espera de suas novidades.
- (...) ao estímulo para a progressiva responsabilização dos futuros ou atuais professores:
 1. participação dos mesmos na determinação dos trabalhos a serem desenvolvidos (Gil & Carvalho, 1992);
 2. vincular o trabalho dos professores, atuais ou futuros, a um projeto coletivo desenvolvido em pequenos grupos, que tem a responsabilidade de atingir objetivos, por eles estabelecidos;
 3. estabelecer uma *relação de assessoria* com os mesmos, caracterizada por condições que permitam *suas tomadas de decisões* no que diz respeito à sua ação didática efetiva ou pontual.
 - no caso do formação em serviço, algumas sugestões adicionais parecem particularmente eficientes:
 1. *vinculação do projeto de formação em serviço com o lugar de trabalho: a escola;*
 2. *participação em projetos de formação de colegas*²². Esta possibilidade (...) exige um nível inicial significativo de competência profissional, por parte destes professores formadores (multiplicadores).

(VILLANI; PACCA, 1996, p.66)

Neste trabalho, Villani e Pacca (1996) abordam as dimensões que deveriam fazer parte dos processos formativos orientados por princípios construtivistas referenciados em cada uma das três competências apontadas. Neste sentido, por exemplo, estão incluídos na competência disciplinar o tratamento de problemas próximos da realidade ou com formulação aberta, de modo que os estudantes sejam orientados a elaborar hipóteses para a solução. Outro aspecto destacado pelos autores é a utilização dos resultados de pesquisas em ensino de ciências referentes às concepções alternativas e mudança conceitual. Este fato caracteriza a consideração do pensamento do aluno no momento da elaboração de planejamentos escolares. A elaboração destes planejamentos é concebida pelos autores como uma atividade coletiva de um grupo de professores trabalhando na solução de problemas comuns. Para que isso seja possível de ser implementado, os autores defendem que é preciso se estabelecer um clima de confiança mútua entre os participantes do grupo (formador-professores e professores-professores), que o formador se envolva no processo e atue como orientador, procurando limitar a sua ansiedade de “fornecer respostas”. A ênfase deste estudo está localizada na dimensão *encaminhamentos*, muito embora os autores também tratem de aspectos *do que* dos processos formativos. Na dimensão *como* está considerada a opção por esses processos ocorrerem nos locais de trabalho dos professores - a escola - e afirmam que

²²novamente, Villani e Pacca se reportam a autores que trataram desta questão especificamente

seria possível atender a diferentes motivações que fomentam a participação: a melhoria das condições de ensino da escola, a articulação e integração dos laboratórios didáticos no processo de aprendizagem dos estudantes, o desenvolvimento de micro-projetos envolvendo uma ou mais classes, a possibilidade de projetos coletivos interdisciplinares, a troca constante de informações referentes aos alunos com os colegas, além da possibilidade de aperfeiçoamento pessoal. (VILLANI; PACCA, 1996, p.68)

Entretanto, os autores não explicitam a maneira pela qual estas dimensões poderiam ser incorporadas na carreira docente e/ou na organização escolar: através de um movimento individual dos professores ou via ações inter-institucionais?

2.4 Síntese

Os trabalhos que discutem questões de atualização curricular ou avaliam as várias dimensões da tarefa docente expressam e/ou defendem, em geral, uma concepção sobre professor na linha do prático reflexivo (Schön), ou seja, concebem as práticas docentes como campo de reflexão e investigação. Contudo, não expressam, como foi dito anteriormente, qual a natureza dessa investigação passível de ser realizada em sala de aula e não explicitam a forma de articulação dessa nova concepção perante a realidade dos professores/escolas e planos de carreira.

Há uma defesa pela linha de professor-pesquisador. A idéia do prático-reflexivo é um dos elementos para propiciar o desenvolvimento profissional dos professores que, segundo os autores, deve iniciar-se no período da formação inicial. Nesse sentido, aspectos da legislação (PCN's) são abordados no destaque do trabalho coletivo, interdisciplinar, conteúdos contextualizados, competências dos professores.

A dimensão *o que* das práticas formativas destacadas nas *Comunicações Oraís* desempenham um papel de *local/locus/lugar* de coleta de dados para pesquisas acadêmicas em ensino de física, como por exemplo, levantamento de concepções dos professores-participantes sobre ensino/aprendizagem de ciências, possibilidades de trabalhos coletivos de planejamentos, entre outros.

Em relação à Tabela 2.13 - Foco 1 - (total de 29 trabalhos):

- 22 trabalhos na dimensão *o que*;
- 17 trabalhos na dimensão *como* mas nenhum explicita como conciliar as propostas no cotidiano escolar dos professores/carreira docente/organização escolar;

- 14 trabalhos na dimensão *encaminhamentos*.

Sendo que:

- (a) 3 consideram as três dimensões: Ustra e Terrazzan (1997); Terrazzan e Ustra (1998); Menezes e Vaz (2004);
- (b) 2 tratam somente da dimensão *o que*: Pesa et al. (1996); Pacca e Scarinci (2006);
- (c) nenhum trata somente da dimensão *como*;
- (d) 6 tratam somente da dimensão *encaminhamentos*: Souza et al. (1997); Menezes, Kawamura, Hosoume (1997); Cerri (1997); Franco e Sztajn (1998); Krüger e Harres (1999); Allain e Vaz (2000);
- (e) 12 tratam das dimensões *o que* e *como*: Strieder e Terrazzan (1998); Terrazzan, Chaves, Hernandez (2000); Rodrigues e Carvalho (2000); Pacca (2001); Rodrigues e Carvalho (2002); Ostermann e Ricci (2003); Santos et al. (2004); Ustra e Pacca (2004); Scarinci e Pacca (2005); Santos e Gauche (2005); Oliveira, Bozzini, Freitas (2005); Ustra e Pacca (2006);
- (f) 3 tratam das dimensões *o que* e *encaminhamentos*: Pacca (2000); Arruda e Villani (2001); Santos e Linhares (2002);
- (g) nenhum trata das dimensões *como* e *encaminhamentos*

Em relação à Tabela 2.16 - Foco 4 - (total de 19 trabalhos):

- 12 na dimensão *o que*;
- 11 na dimensão *como*;
- 11 na dimensão *encaminhamentos*

Sendo que:

- (a) 4 consideram as três dimensões: Villani e Pacca (1996); Silva e Schnetzler (1999); Chaves, Mezzomo, Terrazzan (2001); Zapparoli et al. (2005);
- (b) 1 trata somente da dimensão *o que*: Bemfeito, Linhares, Santos (1999);
- (c) nenhum trata somente da dimensão *como*;

- (d) 7 tratam somente da dimensão *encaminhamentos*: Vaz (1996); Filocre, Gomes, Borges (1996); Bastos (1996); Jafelice e Barreto (1996); Mendes e Borges (1999); Allain (2001); Rezende, Lopes, Egg (2003);
- (e) 7 tratam das dimensões *o que e como*: Villani et al. (1997); Arruda e Abib (2003); Auth e Maldaner (2003); Augusto et al. (2003); Terrazzan, Lunardi, Hernandez (2003); Sauerwein e Terrazzan (2005); Nery e Borges (2006);
- (f) nenhum trata das dimensões *o que e encaminhamentos*;
- (g) nenhum trata das dimensões *como e encaminhamentos*

Dos trabalhos acima, Arruda e Abib (2003) explicitam processos formativos com o estabelecimento de um vínculo institucional com através da idéia de multiplicadores de formação em que alguns professores da rede de educação básica têm parte de sua carga horária destinada a trabalhar com colegas na FC.

Em relação à Tabela 2.14 - Foco 2 - (total de 3 trabalhos):

- 3 na dimensão *o que*;
- 1 na dimensão *como*;
- nenhum na dimensão *encaminhamentos*

Sendo que:

- (a) 1 trata de duas dimensões *o que e como*: Vianna e Araújo (2002);
- (b) 2 tratam somente da dimensão *o que*: Araújo e Rezende (2004) e Santos, Silva, Rezende (2002)

Em relação à Tabela 2.15 - Foco 3 - (total de 3 trabalhos):

- 3 na dimensão *encaminhamentos*

Sendo que:

- (a) 1 trata das três dimensões: Terrazzan (2002);
- (b) 2 tratam somente da dimensão *encaminhamentos*: Carvalho (2002) e Vaz, Borges, Borges (2002)

Das 54 *Comunicações Oraís* dos quatro focos:

- 38 (70%) na dimensão *o que*;
- 30 (56%) na dimensão *como*;
- 28 (52%) na dimensão *encaminhamentos*

Sendo que:

- (a) 7 nas três dimensões: Villani e Pacca (1996); Ustra e Terrazzan (1997); Terrazzan e Ustra (1998); Silva e Schnetzler (1999); Chaves et al. (2001); Menezes e Vaz (2004); Zapparoli, Bueno, Arruda (2005);
- (b) 5 tratam da dimensão *o que*: Pesa et al. (1996); Bemfeito et al. (1999); Santos, Silva, Rezende (2002); Araújo e Rezende (2004); Pacca e Scarinci (2006);
- (c) nenhum trata somente da dimensão *como*;
- (d) 15 tratam da dimensão *encaminhamentos*: Vaz (1996); Filocre, Gomes, Borges (1996); Bastos (1996); Jafelice e Barreto (1996); Souza et al. (1997); Menezes, Kawamura, Hosoume (1997); Cerri (1997); Franco e Sztajn (1998); Krüger e Harres (1999); Mendes e Borges (1999); Allain e Vaz (2000); Allain (2001); Carvalho (2002); Vaz, Borges, Borges (2002); Rezende, Lopes, Egg (2003);
- (e) 20 tratam das duas dimensões *o que* e *como*: Villani et al. (1997); Strieder e Terrazzan (1998); Terrazzan, Chaves, Hernandez (2000); Rodrigues e Carvalho (2000); Pacca (2001); Rodrigues e Carvalho (2002); Vianna e Araújo (2002); Arruda e Abib (2003); Auth e Maldaner (2003); Augusto et al. (2003); Terrazzan, Lunardi, Hernandez (2003); Ostermann e Ricci (2003); Santos, Piassi, Ferreira (2004); Ustra e Pacca (2004); Scarinci e Pacca (2005); Santos e Gauche (2005); Sauerwein e Terrazzan (2005); Oliveira, Bozzini, Freitas (2005); Ustra e Pacca (2006); Nery e Borges (2006).
- (f) 3 tratam das dimensões *o que* e *encaminhamentos*: Pacca (2000); Arruda e Villani (2001); Santos e Linhares (2002);
- (g) nenhum trata das dimensões *como* e *encaminhamentos*

Do total de comunicações orais (54), dezoito (18) fazem referência à obra de Schön, representando aproximadamente 33% da amostra analisada. Estes trabalhos estão distribuídos pelos focos da maneira como segue:

- Foco 1 (10 trabalhos): Cerri (1997); Pacca (2000); Rodrigues e Carvalho (2000); Arruda e Villani (2001); Santos e Linhares (2002); Rodrigues e Carvalho (2002); Pacca (2003); Menezes e Vaz (2004); Santos et al. (2004); Ustra e Pacca (2004);
- Foco 2 (1 trabalho): Araújo e Rezende (2004);
- Foco 4 (7 trabalhos): Mendes e Borges (1999); Silva e Schnetzler (1999); Bemfeito, Linhares, Santos (1999); Allain (2001); Arruda e Abib (2003); Rezende et al. (2003); Nery e Borges (2006)

Da mesma maneira que no capítulo anterior, as comunicações orais que utilizam Schön em suas referências pertencem aos Focos 1, 2 e 4. Outra característica comum aos artigos e às comunicações orais pertencentes ao Foco 3 é o caráter analítico-descritivo sobre as relações entre a pesquisa em ensino de física e aspectos da formação continuada.

Se considerarmos os dados de todas as comunicações orais (Tabela 2.13, Tabela 2.14, Tabela 2.15, Tabela 2.16) referentes às três dimensões obtemos a seguinte distribuição:

- 38 (70%) na dimensão *o que*;
- 30 (56%) na dimensão *como*;
- 28 (52%) na dimensão *encaminhamentos*

Os dados do **Capítulo 1** mostram que a distribuição dos artigos entre as dimensões é semelhante à distribuição obtida para as comunicações orais dos congressos exceto para a dimensão *encaminhamentos*. No caso dos artigos, o peso relativo dessa dimensão é 73% enquanto que para as comunicações orais é 52%.

No **Capítulo 1**, considerando o total de artigos sobre pesquisa em FCP (26) e a soma do total de artigos de todos os periódicos (1537) obtém-se que 1,7% das publicações são referentes à FC.

Entretanto, o mesmo cálculo feito para os dados referentes ao **Capítulo 2**, considerando comunicações orais e painéis, obtém-se:

- EPEF: 51 trabalhos sobre FCP num universo de 711 trabalhos, o que representa 7,2% do total;
- ENPEC: 40 trabalhos sobre FCP num universo de 1670 trabalhos, o que representa 2,4% do total.

Neste caso, as pesquisas sobre FCP são veiculadas preferencialmente nos congressos, especialmente se comparados os pesos relativos dos periódicos com os EPEF's (1,7% contra 7,2%), respectivamente. Uma possível razão para que a diferença entre os artigos e os ENPEC's seja menor do que entre os artigos e os EPEF's é que as discussões sobre FCP de Física poderiam estar diluídas entre as áreas de ensino de química e ensino de biologia.

Ao fazer o mesmo cálculo anterior e considerando somente as comunicações orais para os dois congressos, obtém-se diferenças relativas menores, a saber:

- EPEF: 29 trabalhos sobre FCP em 711, o que representa 4,1%;
- ENPEC: 25 trabalhos sobre FCP em 1670, o que representa 1,5%.

Ainda assim, se mantém a característica de que as questões sobre FCP são apresentadas preferencialmente nos EPEF's.

Os resultados obtidos a partir do estudo dos artigos dos periódicos nacionais e das comunicações orais publicadas em atas de congressos orientam a discussão apresentada no **Capítulo 3** e fornecem parâmetros de análise de processos implementados de formação continuada de professores, desenvolvido no **Capítulo 4**.

Mais especificamente, os **Capítulos 1 e 2** fundamentam dois aspectos da tese, quais sejam,

- (1) de um lado, a identificação de parâmetros que possibilitem um olhar, ao mesmo tempo, panorâmico e em profundidade, das concepções sobre FCP de física, traduzido na construção do espectro de práticas formativas do **Capítulo 3** e de outro, a defesa de uma concepção que, em sintonia com algumas proposições e práticas oriundas da pesquisa em EC relativas a FCP, aponte para processos “orgânicos” de formação;
- (2) análise de uma amostra de processos de FCP financiada e fomentada pelo MEC.

Documentos analisados - comunicações orais em congressos

ALLAIN, L.; VAZ, A. De professor a especialista em ensino: transformações e dilemas face a um curso de pós-graduação Lato Sensu. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co29-109.pdf.

ALLAIN, L. R. Dilemas, conscientização e construção da identidade profissional entre professores em especialização. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.

ARAÚJO, R.; REZENDE, F. Formação continuada e a distância de professores de física: desenvolvimento do conhecimento profissional. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co34-2.pdf.

ARRUDA, A. M. da S.; ABIB, M. L. V. dos S. Pólos de ciências e matemática da rede municipal do Rio de Janeiro: reflexões sobre a formação continuada de professores. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL146.pdf.

ARRUDA, S. de M.; VILLANI, A. Formação em serviço de professores de ciências no Brasil: contribuições da psicanálise. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.

AUGUSTO, T. G. da S. et al. Dificuldades relacionadas aos conteúdos científicos para a realização de um trabalho interdisciplinar apontadas por docentes de ensino médio que participaram do projeto Prociência. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL061.pdf.

AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. A inserção do debate epistemológico no âmbito da educação em ciências. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL014.pdf.

BASTOS, F. da Purificação de. Pesquisa-ação educacional e a formação de professores de física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 323–329.

BEMFEITO, A. P. D.; LINHARES, M. P.; SANTOS, M. da S. Formação continuada prática reflexiva do professor de física do ensino médio. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: G06.pdf.

CARVALHO, A. M. P. de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC1.pdf.

CERRI, Y. L. N. S. Da formação continuada de professores de ciências: ações, razões e emoções. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 573–584.

CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A.; NASCIMENTO, T. B. Considerações sobre a prática docente no desenvolvimento de atividades didáticas de resolução de problemas em aulas de física. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co15-3.pdf.

CORDEIRO FILHO, F.; FREITAS, J. G. de O.; FIRME, A. B. P. A prática docente no ensino de física no Rio de Janeiro. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co17-1.pdf.

FILOCRE, J.; GOMES, A. E. Q.; BORGES, O. N. Modelos de capacitação de professores implementados pelo CECIMIG/UFMG. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 296–310.

FRANCO, C.; SZTAJN, P. Educação em ciências e matemática: identidade e implicações para políticas de formação continuada de professores. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO11.pdf.

JAFELICE, L. C.; BARRETO, C. L. Profícua interação entre a sbf e professores de física do 2o. grau: o exemplo do nordeste. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 330–339.

KRÜGER, V.; HARRES, J. B. S. Concepções prévias de professores de ciências sobre ensino: referente para a evolução de seus conhecimentos profissionais. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: A55.pdf.

MENDES, I.; BORGES, O. Desenvolvimento de conhecimento profissional de professores de ciências: dificuldades profissionais e processos de reflexão. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: A23.pdf.

MENEZES, L. C. de; KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. A formação dos professores e as várias dimensões da educação para as ciências. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 308–314.

MENEZES, P. H. D.; VAZ, A. de M. Tradição e inovação no ensino de física: grupos colaborativos de professores como ponte entre a pesquisa e a prática. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co24-3.pdf.

NERY, M. de A.; BORGES, O. A análise reflexiva de uma professora durante a efetivação dos propósitos curriculares nas aulas de física. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0080-1.pdf.

OLIVEIRA, M. R. G. de; BOZZINI, I. C. T.; FREITAS, D. de. Parceria entre universidade e escola pública: uma possibilidade de formação continuada de professores de ciências. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p582.pdf.

- OSTERMANN, F.; RICCI, T. S. F. Uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica na formação de professores de física. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL182.pdf.
- PACCA, J. L. de A. A formação continuada: as expectativas do professor e as do formador. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co03-009.pdf.
- PACCA, J. L. de A. Um projeto de pesquisa no aperfeiçoamento de professores. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.
- PACCA, J. L. de A. O desenvolvimento profissional do professor de física: a interação sócio-cultural na construção do saber. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL107.pdf.
- PACCA, J. L. de A.; SCARINCI, A. L. Concepções dos professores e a resignificação das atividades na sala de aula. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0137-1.pdf.
- PESA, M. et al. Formación y actualización de profesores - resultados obtenidos en un taller de óptica física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 273–283.
- REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Problemas da prática pedagógica de professores de física e de matemática da escola pública. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL148.pdf.
- RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. de. Professores pesquisadores: reflexão e a mudança metodológica no ensino de física. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co56-197.pdf.

RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. de. Pesquisa-ação: desenvolvimento profissional do professor e a melhoria no ensino da física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: COCD4-1.pdf.

SANTOS, E. B. dos; GAUCHE, R. Formação contínua do professor de ciências: pesquisa colaborativa na construção de uma proposta de coordenação pedagógica reflexiva. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p546.pdf.

SANTOS, E. I. dos; PIASSI, L. P. de C.; FERREIRA, N. C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co21-1.pdf.

SANTOS, H. dos; SILVA, A. M. T. B. da; REZENDE, F. Um estudo da prática construtivista do tutor de um curso à distância de formação continuada de professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO22-2.pdf.

SANTOS, M. da S.; LINHARES, M. P. Análise de uma experiência de formação continuada prático-reflexiva de professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO21-2.pdf.

SAUERWEIN, I. P. S.; TERRAZZAN, E. A. A utilização do referencial teórico de paulo freire na compreensão de um processo de acompanhamento da prática pedagógica de professores de física. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p789.pdf.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. de A. Construtivismo na sala de aula: concepções dos professores sobre a função da aula expositiva. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p71.pdf.

SILVA, L. H. de A.; SCHNETZLER, R. P. A "sala de espelhos" na formação continuada de professores de ciências. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: G28.pdf.

SOUZA, C. A.; BASTOS, F. da P. de; ANGOTTI, J. A. P. Formação e extensão de comunidades críticas e educação permanente de professores de ciências naturais. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 117–128.

STRIEDER, D. M.; TERRAZZAN, E. A. Atualização curricular e ensino de física na escola média. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO06.pdf.

TERRAZZAN, E. A. Grupo de Trabalho de Professores de Física: articulando a produção de atividades didáticas, a formação de professores e a pesquisa em educação. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC3.pdf.

TERRAZZAN, E. A.; CHAVES, T. V.; HERNANDES, C. L. Currículo e mudança didática em sala de aula: acompanhando a prática pedagógica de professores em serviço. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co53-193.pdf.

TERRAZZAN, E. A.; LUNARDI, G.; HERNANDES, C. L. O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do gtpf/nec. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL128.pdf.

TERRAZZAN, E. A.; USTRA, S. R. V. Planejamentos didáticos e diários de bordo na formação permanente de professores de física. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO44.pdf.

USTRA, S. R. V.; PACCA, J. L. de A. Refletindo acerca da resolução de problemas na formação continuada de professores. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co71-2.pdf.

USTRA, S. R. V.; PACCA, J. L. de A. Os "esquemas estratégicos" na construção do conhecimento profissional do professor. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0174-1.pdf.

USTRA, S. R. V.; TERRAZZAN, E. A. Formação permanente de professores de física: condicionantes e possibilidades. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação*

em Ciências. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 509–520.

VAZ, A. Diálogo de dois mundos: pesquisa e prática em ensino de física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 102–108.

VAZ, A. M.; BORGES, O. N.; BORGES, A. T. Professores, pesquisadores e os problemas da escola. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC2.pdf.

VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. UniEscola: Dando apoio aos professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO22-3.pdf.

VILLANI, A.; FERREIRA, M. P. P.; FIORAVANTE, M. A. C. Contribuições para o ensino de ciências: o ajuste inicial. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 69–79.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. O aperfeiçoamento da competência profissional do professor de ciências. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 59–71.

ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S.; ARRUDA, S. de M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p829.pdf.

3 Construção de um espectro de práticas formativas

Os dois capítulos anteriores forneceram elementos para CARACTERIZAR A NATUREZA DO QUE TEM SIDO A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES que é parte do problema de pesquisa desta tese destacado na **Apresentação**. O presente capítulo, em conjunto com os precedentes e com materiais¹ que abordam a formação continuada de professores, organiza os elementos destacados anteriormente de modo a permitir a construção de um instrumento de análise. Neste sentido, é descrito o processo de construção desse instrumento aqui identificado como **espectro de práticas formativas**.

Desta forma, este instrumento - **espectro de práticas formativas** - será construído subsidiado pela produção científica em FCP de Física dos **Capítulos 1 e 2**. Ao mesmo tempo que este espectro propiciará um outro olhar sobre a produção analisada, será utilizado para caracterizar as propostas de FCP implementadas junto aos professores da educação básica, objeto de análise do **Capítulo 4**.

A partir da constatação, dos capítulos anteriores, de que algumas referências dos trabalhos são também utilizadas na pesquisa em Educação, procurou-se estabelecer algumas relações entre a pesquisa em Educação, especificamente sobre a questão da Formação de Professores no Brasil e a pesquisa sobre Formação Continuada de Professores de Física. A Formação de Professores no Brasil foi tema de estudo sobre a produção científica² no período 1990-1998 e realizado pelo Comitê dos Produtores da Informação Educacional (Comped) e pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). Na **Apresentação** do documento a organizadora³ informa que

O Estado do Conhecimento sobre Formação de Professores no Brasil fez parte

¹ livros, teses, dissertações, artigos de periódicos

² publicada em periódicos nacionais da área de pesquisa em Educação; trabalhos apresentados no Grupo de Trabalho 08 (GT-08) da ANPEd de Formação de Professores; teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação em Educação no Brasil

³ Profa. Marli Eliza Dalmazo Afonso de André

de um projeto amplo, coordenado pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), que consistiu no mapeamento da produção científica nas áreas de Educação Infantil, Alfabetização, Ensino Superior e Formação de Professores. (ANDRÉ, 2002, p.7)

Neste documento elaborado sobre a Formação de Professores no Brasil, no âmbito dos trabalhos apresentados no GT-08 da ANPEd no período 1994-1998, a Formação Inicial e Continuada são elementos constituintes para compreender a profissionalização docente, segundo os pesquisadores dessa linha de investigação. Ainda segundo este documento, esses elementos seriam “*dois momentos de um mesmo processo de desenvolvimento de competências profissionais*” (ANDRÉ, 2002, p.308).

Deste modo, as análises provenientes desse estudo, particularmente as referentes sobre a profissionalização docente⁴, constituem também elementos que compõem a construção do espectro de práticas formativas.

3.1 Necessidade de um instrumento de análise

A **Formação Continuada de Professores**, especificamente na área de Física, foi caracterizada a partir da análise realizada nos dois primeiros capítulos desta tese e possibilitou a obtenção de dois tipos de perspectivas de natureza distintas porém complementares: a visão em extensão e a visão em profundidade. De um lado, a primeira conduz a uma panorâmica sobre os processos, como por exemplo, o que está sendo proposto, se há algum nível de articulação com a pesquisa, com que periodicidade, desde quando, de que forma, sua representatividade em relação à área de Formação de Professores como um todo. Esta parte do estudo está direcionada ao **produto de conhecimento**⁵ veiculado. Por outro lado, a visão em profundidade, permite obter informações sobre a natureza das propostas, as concepções sobre sujeito e o papel da formação nas práticas docentes. A esta outra parte do estudo, o foco está direcionado para o **processo de formação**⁶ nas dinâmicas de implementação daquilo que é veiculado.

Nesse sentido, são recuperados os resultados quantitativos dos capítulos anteriores para iniciar o processo de construção do espectro.

Do total de 26 artigos do **Capítulo 1** a distribuição pelas três dimensões é a que segue:

⁴concepções do professor sobre a profissão, relação do professor com as práticas culturais, questões de carreira, políticas educacionais

⁵engloba as dimensões *o que e/ou como* utilizadas para analisar os artigos de periódicos e as comunicações orais dos congressos dos capítulos 1 e 2, respectivamente

⁶engloba as dimensões *como e/ou encaminhamentos* utilizadas para analisar os artigos de periódicos e as comunicações orais dos congressos dos capítulos 1 e 2, respectivamente

- 17 (65%) na dimensão *o que*;
- 15 (58%) na dimensão *como*;
- 19 (73%) na dimensão *encaminhamentos*

Do total de 54 comunicações orais do **Capítulo 2** a distribuição pelas três dimensões é a que segue:

- 37 (69%) na dimensão *o que*;
- 29 (54%) na dimensão *como*;
- 28 (52%) na dimensão *encaminhamentos*

Para fins de uma totalização dos trabalhos analisados nos **Capítulo 1** e **Capítulo 2** obtém-se de 80 trabalhos (26 artigos + 54 comunicações orais) a seguinte distribuição:

- 54 (68%) na dimensão *o que*;
- 44 (55%) na dimensão *como*;
- 47 (59%) na dimensão *encaminhamentos*

Esta “dispersão” dos trabalhos⁷ em que não ocorre nenhuma ênfase para alguma das três dimensões sugere a diversidade de aspectos investigados e de análises realizadas sobre a formação continuada de professores de física. Entretanto, alguns aspectos se destacam nos artigos e nas comunicações orais:

- os trabalhos que contemplam as práticas docentes como campos de investigação e reflexão expressam uma concepção sobre os professores da educação básica como agentes responsáveis pela própria formação que, em geral, são aqueles que utilizam os autores Schön; García; Carr e Kemmis e Freire para sustentar as suas argumentações (nessa linha estão as idéias de professor-reflexivo; professor-pesquisador; o papel da formação é concebido como um elemento permanente e contínuo na carreira do professor, expressando uma idéia de evolução profissional);
- as práticas de intervenção, em geral, são descritas ou mencionadas para informar o leitor sobre o lugar (locus) em que as pesquisas foram desenvolvidas;

⁷artigos + comunicações orais

- trabalhos que propõem conteúdos e/ou aspectos metodológicos em cursos de curta duração do tipo oficinas.

Foi verificada também uma dispersão de focos de análise nas pesquisas sobre FC no Brasil, no âmbito dos periódicos nacionais⁸, no documento referido anteriormente - (ANDRÉ, 2002), a saber:

- Atuação junto a escolas do ensino fundamental e médio (30,00%)
- Conceitos e significados atribuídos à formação continuada (23,33%)
- Uso de tecnologia de comunicação (13,33%)
- Educação continuada e desenvolvimento social (10,00%)
- Levantamento de produção acadêmico-científica sobre o tema (6,66%)
- Ensino superior (6,66%)
- Etnografia escolar (6,66%)
- Políticas públicas (3,33%)

Estes focos de análise mostram a grande variedade de aspectos investigados nas pesquisas sobre FC. Ainda segundo este estudo, os trabalhos são agrupados em três categorias, a saber: conceituação(ões) de formação continuada, estratégias de formação continuada e o papel da pesquisa e dos professores nas propostas de formação continuada. (ANDRÉ, 2002, p.172)

A análise da produção discente dos cursos de pós-graduação em Educação no período de 1990 a 1996 revela que 6,3% (284 trabalhos em um total de 4.493) de dissertações e teses focalizam a questão da Formação Continuada. Esta ocupa a segunda posição sendo a Formação Inicial (41%) a questão mais debatida neste âmbito. Embora seja pequena a produção discente sobre FC, relativamente às pesquisas em Educação, há grande variedade de aspectos investigados. Talvez este seja um fator que contribua para o caráter pouco definido dos processos de FC.

⁸Cadernos de Pesquisa, Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Tecnologia Educacional, Revista da Faculdade de Educação da USP, Teoria & Educação, Cadernos Cedes, Educação & Realidade, Educação & Sociedade, Em Aberto, Revista Brasileira de Educação

A análise dos trabalhos do GT “Formação de Professores”⁹ da ANPEd no período de 1994 a 1998 revela que 22% dos trabalhos focalizam a questão da Formação Continuada. Esta ocupa a segunda posição, sendo a Formação Inicial (41%) também a mais debatida neste âmbito.

Como organizar as informações obtidas anteriormente de modo a obter elementos para construir o instrumento de análise?

Para iniciar o processo de construção desse instrumento são analisados alguns termos que designam quaisquer atividades do professor após a conclusão da formação inicial, tais como, reciclagem, treinamento, capacitação, atualização, bem como desenvolvimento profissional, professor-pesquisador, professor reflexivo que foram destacados nos dois capítulos anteriores.

Os Cadernos CEDES são publicações periódicas do Centro de Estudos Educação e Sociedade da UNICAMP em que cada número é tratado um tema e, em particular, no ano de 1995 foi editado um número especial (36) dedicado à Educação Continuada. Há um trabalho de Marin (1995) que analisa os termos reciclagem, treinamento, aperfeiçoamento, capacitação, educação permanente, formação continuada, educação continuada e a autora defende que esta revisão de termos se faz necessária pois eles estão “presentes no discurso cotidiano dos profissionais nas escolas e nos vários níveis de administração da educação”(MARIN, 1995, p.13). Esta revisão, conforme a autora, é

uma tentativa de ajudar a compreensão, pois com base nos conceitos subjacentes aos termos que as decisões são tomadas e as ações são propostas, justificadas e realizadas. (MARIN, 1995, p.13)

Os quatro primeiros termos¹⁰ são analisados por Marin (1995) separadamente do ponto de vista semântico e da sua relação com o contexto da educação. Os três últimos (educação permanente, formação continuada, educação continuada) são analisados em conjunto pois a autora destaca que “trata-se de colocar como eixo o conhecimento, centro da formação inicial ou básica, de formação continuada; de realizar e usar pesquisas que valorizem o conhecimento dos profissionais da educação e tudo aquilo que eles podem auxiliar a construir.” (MARIN, 1995, p.17)

Para a autora, o termo *reciclagem* é incompatível de ser utilizado para pessoas, em particular para os profissionais da educação, uma vez que está associado à reutilização/modificação de materiais:

“papéis que podem ser *desmanchados* e *refabricados*, copos e garrafas que podem ser *serrados* e *decorados* para outras finalidades, ou, ainda, *moídos* para

⁹neste estudo só foram considerados os Trabalhos apresentados nas reuniões anuais da ANPEd, sendo desconsideradas as categorias de Comunicação e Pôsteres

¹⁰reciclagem, treinamento, aperfeiçoamento, capacitação

que sua matéria-prima se *transforme*¹¹, ou até mesmo o lixo seja processado para ter nova função como adubo. (...) o material sujeito a tal processo está sujeito a alterações radicais, incompatíveis com a idéia de atualização, sobretudo de atualização pedagógica.” (MARIN, 1995, p.14)

A autora afirma que, se este termo for utilizado para os profissionais da educação, estará se pressupondo que estes não possuem saberes/conhecimentos profissionais acerca de sua ação docente. Nas palavras da autora, seria equivalente a considerá-los (profissionais da educação) como “tábula rasa” de seus conhecimentos.

A autora destaca que vários cursos de curta duração/palestras oferecidos para professores da educação básica possuíam esta concepção de formação. Afirma que atualmente (1995) - à época em que foi publicado o artigo - o uso deste termo apresenta uma “tendência ao desaparecimento, sobretudo no discurso dos profissionais da educação.” (MARIN, 1995, p.14)

Quanto ao termo *treinamento* a autora afirma que ainda é comum encontrá-lo na formação dos profissionais da educação e que expressa uma concepção de treinamento de destrezas que, quando associado a automatismos, não implica, necessariamente, no uso da inteligência. Entretanto, Marin (1995) reconhece que a idéia de treinamento não pode ser rejeitada totalmente quando se associa o termo a “tornar apto, capaz de realizar tarefas, de ter habilidades” (MARIN, 1995, p.15), e traz como exemplo o caso do ensino de modalidades esportivas. Desta forma, a autora reconhece que “é possível incluir, num processo educacional mais amplo, alguns automatismos fundamentais”. (ibidem) Alerta que o termo será inadequado se as práticas formativas focalizarem somente “ações com finalidades meramente mecânicas.” (ibidem)

O modelo de formação continuada sob a perspectiva de *treinamento* é tratada por Filocre et al. (1996) em que analisam os modelos de formação propostos pelo CECIMIG/UFMG¹² desde a sua criação no ano de 1965 até 1996, ano de publicação do trabalho. Conforme os autores, é um termo que é utilizado genericamente e que designa vários modos de conceber e executar a formação continuada - “polissêmico”(FILOCRE; GOMES; BORGES, 1996, p.297). Por exemplo, os autores se reportam a Krasilchik (1987) que identifica três tipos de abordagem de práticas formativas em que o termo *treinamento* é utilizado, a saber: “cursos de atualização, cursos de “imitação e cursos analítico-participativos” (KRASILCHIK, 1987, p.72), sendo que cada modalidade tem objetivos específicos.

Para ajudar na caracterização da perspectiva do *treinamento*, Vaz (2005)¹³ destaca que

¹¹meus destaques

¹²Centro de Ensino de Ciências e Matemática/Universidade Federal de Minas Gerais

¹³Depoimento à autora desta tese na forma de entrevista realizada no V ENPEC de Bauru/SP em novembro de 2005

Os processos de treinamento têm normalmente o papel da apresentação para o professor de alguma discussão técnica, de alguma coisa que instrumentalize. Então, em geral, eles dão ao professor alguma coisa que é nova. O problema que ele tem a seleção (no sentido direto) da pessoa que é responsável pelo programa de treinamento para o professor. O que normalmente acontece é que o professor: primeiro, não é ouvido e com isso ele reage porque considera que aquelas idéias não são adequadas à realidade que ele vive, às circunstâncias; e segundo, aqueles que, por admiração ou por habilidade (...) compra a idéia. (VAZ, V ENPEC, Bauru/SP, 2005, p.1)

O entrevistado destaca que processos que têm como objetivo a *transmissão de informações*, sejam relativas aos conteúdos específicos, às metodologias ou ambos, raramente encontrarão ressonância nos professores da educação básica. Neste caso de FC há uma concepção implícita passiva sobre o sujeito professor, visto como um técnico de cujo trabalho espera-se a aplicação de estratégias, elaboradas por especialistas, em sua sala de aula.

Para o termo *aperfeiçoamento*, Marin (1995) destaca que por trás dele está a idéia de perfeição, e que no contexto da educação esta concepção é inadequada pois “os seres humanos também não são passíveis de atingir a perfeição” (op. cit., p.16). Entretanto, se a idéia que estiver subjacente é a de permanente busca pela melhoria, com a clareza de que no contexto educacional há limitações e dificuldades, a autora o defende no caso de explicitar, problematizar e superar comportamentos e atitudes não desejados dos professores. Destaca que é preciso

(...) ter clara a noção da necessidade de procedimentos mais adequados e a clara idéia da limitação de cursos tradicionais, pois *não é suficiente* adquirir periódicos estoques de novas ações. (MARIN, 1995, p.16)

Quanto à *capacitação* a autora identifica duas acepções na fonte consultada: de um lado “tornar capaz, habilitar” (op. cit., p.17) e de outro “convencer, persuadir” (ibidem). A autora identifica no primeiro significado a possibilidade dos profissionais da educação progredirem em sua carreira e, conforme explicita, rompe com o imaginário de que a docência é uma vocação inata a determinados seres humanos. Desta forma, os processos formativos que desenvolvem atividades neste sentido estariam contribuindo para que os professores atinjam “patamares mais elevados de profissionalidade” (ibidem). Já quanto ao segundo significado, Marin (1995) é crítica pois afirma que os processos formativos devem fazer uso da razão ao propor idéias/atividades aos participantes e que o significado de convencimento e persuasão vão em sentido contrário. São suas palavras: “os profissionais da educação não podem, e não devem, ser persuadidos ou convencidos de idéias; eles devem conhecê-las, analisá-las, criticá-las, até mesmo aceitá-las, mas mediante uso da razão.” (ibidem) E aponta o que provocou entre os profissionais da educação conceber a capacitação como persuasão nas práticas formativas:

“inúmeras ações de ‘capacitação’ visando à ‘venda’ de pacotes educacionais ou propostas fechadas aceitas acriticamente em nome da inovação e da suposta melhoria.” (ibidem)

Vaz (2005) indica também, como processos de FC, os *cursos* cuja caracterização o autor destaca que

(...) normalmente vão permitir com que as pessoas troquem mais experiência (...) acrescentem ao seu próprio conhecimento a discussão que está sendo organizada por quem quer que esteja organizando o curso. Então, em princípio, você não tem alguns dos problemas, como por exemplo, a direção não seria necessariamente primeiro no sentido do(a) coordenador(a) do curso para o professor, tem uma certa troca. Inclusive entre os próprios participantes. Professores que estão no desenvolvimento profissional. (VAZ, V ENPEC, Bauru/SP, 2005, p.1)

O referido autor aponta uma certa inércia dos professores começarem a compartilhar suas dúvidas relativas a sua atuação docente, aos conhecimentos veiculados, suas experiências docentes pois a confiança para se expor dentro de um grupo leva um certo tempo para ser conquistada. E este tempo não existe nos processos de formação do tipo *treinamento* e em alguns casos do tipo *curso*.

Neste sentido, propostas de formação continuada que estejam na perspectiva de *reciclagem*, *treinamento*, *aperfeiçoamento*, *capacitação* e as duas primeiras acepções do termo *treinamento* apontadas por Krasilchik (1987) - atualização e imitação - estão próximas de uma concepção de preenchimento de lacunas de formação inicial dos professores, desconsiderando o professor como sujeito que está inserido numa realidade e sobre a qual atua.

Por exemplo, os trabalhos dos capítulos precedentes que tratam da dimensão *o que* expressam, implicitamente, uma concepção de formação continuada mais próxima da perspectiva de *treinamento* apontada acima por Marin (1995).

Finalmente Marin (1995) aborda os três últimos termos (educação permanente, formação continuada, educação continuada) em conjunto, contudo afirma que há diferenciações entre eles. Por exemplo, o termo *educação permanente* pressupõe que o processo formativo se desenvolva ao longo de toda a vida. A autora reporta-se a Chantraine-Demailly (1992) para afirmar que a concepção de *formação continuada* “guarda o significado fundamental de atividade conscientemente proposta, direcionada para a mudança.” (MARIN, 1995, p.18). E o termo *educação continuada*, conforme Marin (1995), é o que expressa uma concepção mais completa incluindo à concepção anterior o local onde se realiza a formação - a escola. Nas palavras da autora

Tais aspectos¹⁴, ao lado dos institucionais ou profissionais, compõem uma

¹⁴“outros modos de socialização” (MARIN, 1995, p.18)

visão mais completa, cada vez mais aceita e valorizada, sobretudo com a proposição e a implementação desses processos no lócus do próprio trabalho cotidiano, de maneira contínua, sem lapsos, sem interrupções, uma verdadeira prática social de educação mobilizadora de todas as possibilidades e de todos os saberes dos profissionais. (MARIN, 1995, p.18)

Cada termo reflete diferentes concepções de práticas formativas, podendo-se diferenciar os cursos de aperfeiçoamento individual de curta duração e os processos contínuos e coletivos de formação docente. Estas duas formas de práticas formativas podem ser vistas como os extremos de um espectro em que as variações (ou os matizes) são encontradas na região por elas delimitada. Assim, esta diferenciação parece indicar, no primeiro caso, uma concepção de carência conceitual e metodológica da tarefa docente do professor, sendo suficiente participar de cursos para suprir essas necessidades. Enquanto que, no segundo caso, para além da exigência de competências conceituais e metodológicas do professor, haveria a necessidade de um trabalho sistemático e contínuo ao longo da vida profissional docente.

A concepção de cursos do tipo “analítico-participativos” apontada por Krasilchik (1987) encontra ressonância com estes termos apontados e analisados conjuntamente por Marin (1995). Na descrição dos cursos “analítico-participativos” Krasilchik (1987) destaca que

São aqueles em que há um **trabalho coletivo de produção, em resposta à demanda dos docentes ou mesmo de órgãos centrais**¹⁵. Envolve a discussão de aspectos controvertidos e resultam na elaboração de materiais, desenvolvimento de novas técnicas que valorizam o processo de transformação e desenvolvimento dos profissionais. (KRASILCHIK, 1987, p.73)

A autora aponta que, nesses casos, os cursos estão direcionados à ação do professor em sala de aula, “com vistas a provocar mudanças em suas atitudes e concepções de educação” (ibidem). Destaca também que estes tipos de curso ocorrem com menor frequência pois: “envolvem dificuldades de planejamento prévio, além de exigirem grande segurança por parte de seus organizadores, que devem estar preparados para enfrentar situações não planejadas.” (ibidem).

A concepção sobre a formação ser parte integrante da vida profissional dos professores é defendida por García (1999) utilizando o termo **Desenvolvimento Profissional de Professores** com o qual procura fornecer um marco teórico para a atuação docente.

*[...] o conceito de **desenvolvimento** tem uma conotação de evolução e continuidade [...] pressupõe, [...], uma abordagem na formação de professores que valorize o seu carácter contextual, organizacional e orientado para a mudança. Esta abordagem apresenta uma forma de implicação e de resolução*

¹⁵ meu destaque

de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o carácter tradicionalmente individualista¹⁶ das atividades de aperfeiçoamento de professores. (GARCÍA, 1999, p.137)

Griffin (1983 apud García, 1999, p.137) aborda o *desenvolvimento dos profissionais da escola* significando: “qualquer tentativa sistemática de alterar a prática, crenças ou conhecimentos profissionais do pessoal da escola com um propósito de articulação”. Neste sentido, destaca-se a necessidade de considerar a unidade escolar como um todo nos processos de FCP.

Sobre o termo *desenvolvimento profissional* García (1999) faz uma compilação de conceitos de vários autores dos quais alguns são destacados a seguir.

Dillon-Peterson apud García (1999, p.137) indica:

Um processo concebido para o desenvolvimento pessoal e profissional dos indivíduos num clima organizacional de respeito, positivo e de apoio, que tem como finalidade última melhorar a aprendizagem dos alunos e a auto-renovação contínua e responsável dos educadores e das escolas.

Segundo Fenstermacher e Berliner apud García (1999, p.138),

O desenvolvimento profissional converteu-se numa actividade que inclui muito mais do que um só professor agindo como um indivíduo... O desenvolvimento profissional actual é um assunto de grupos de professores, frequentemente trabalhando com especialistas, supervisores, administradores, orientadores, pais e muitas outras pessoas que estão ligadas à escola moderna.

Para Heidman apud García (1999, p.138),

O desenvolvimento de professores está para além de uma etapa informativa; implica a adaptação às mudanças com o propósito de modificar as actividades instrucionais, a mudança de atitudes dos professores e melhorar o rendimento dos alunos. O desenvolvimento de professores preocupa-se com as necessidades pessoais, profissionais e organizacionais.

De acordo com Sparks e Loucks-Horsley apud García (1999, p.138),

Define-se como o processo que melhora o conhecimento, competências ou atitudes dos professores.

Howey (1985 apud García, 1999, p.138) destaca as várias dimensões consideradas nessas conceituações sobre **desenvolvimento profissional**: a pedagógica, o auto-conhecimento, cognitiva e teórica, entre outras.

¹⁶grifo meu

Para Howey (1985), na dimensão pedagógica estão envolvidos os aspectos referentes às competências conceituais e metodológicas relativas ao ensino e gestão de sala de aula (que na concepção desta tese está sendo denominando de **produto de conhecimento**). Na dimensão de auto-conhecimento são considerados os processos que potencializam a percepção da auto-estima pessoal e profissional do professor. A dimensão cognitiva abrange processos de aperfeiçoamento do conhecimento de sua área específica de atuação e as suas formas de compreensão desses conhecimentos (dimensão que também estaria contemplada no **produto de conhecimento**). A dimensão teórica refere-se às análises das práticas docentes realizadas pelo próprio professor (inserida no contexto do **produto de conhecimento** e na dimensão da reflexão sobre a reflexão-na-ação, ou seja, uma análise distanciada da prática docente).

Assim como Marin (1995), García (1999) aponta dois aspectos centrais no tratamento deste assunto, quais sejam, a formação docente como um processo contínuo e evolutivo e que implique necessariamente uma orientação para a mudança. Este autor ainda destaca a importância dos processos de formação docente ocorrerem na unidade escolar a partir da identificação de problemas, aspecto destacado também nos trabalhos do GT-08 da ANPEd. Na síntese-documento (ANDRÉ, 2002), na qual são apresentadas as naturezas dos trabalhos desse GT destaca-se o seguinte trecho

*A Formação Continuada é concebida como formação em serviço, e a tônica dos trabalhos analisados centra-se em uma formação que possa estimular novas reflexões sobre a ação profissional e novos meios para o desenvolvimento do trabalho pedagógico, a partir, especialmente, de uma reflexão do professor sobre sua prática. Nesta perspectiva, a formação deve se desenvolver ao **longo da carreira profissional**, preferencialmente no **âmbito da instituição escolar em que o profissional exerce suas atividades**.¹⁷ (ANDRÉ, 2002, p.313)*

Nessa mesma perspectiva, mas focalizando processos de FC implementados, Rêgo (2006) na sua tese de doutorado analisa o histórico de ações formativas de um grupo¹⁸ e identifica organizadores que balizaram/balizam a formação continuada de professores. Para o Grupo em questão, estes organizadores, conforme a autora, “assumem um caráter fundamental, ou seja, em qualquer realidade que se pretenda atuar eles devem ser considerados.” (RÊGO, 2006, p.128). São eles:

1) articulação teoria-prática; 2) a escola como foco; 3) problematização e diálogo na proposição e execução do fazer docente; e 4) profundidade x extensão, ressaltando que ainda não foi possível explicitar parâmetros de construção na maioria desses organizadores. (RÊGO, 2006, p.128)

¹⁷ meus destaques

¹⁸ GEPEN/UFRN - Grupo de Estudos de Práticas Educativas em Movimento/Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Candau (1996) destaca que as ações formativas têm privilegiado cursos oferecidos pelas universidades que, segundo a autora, foram/são concebidos na perspectiva de uma

(...) concepção dicotômica entre teoria e prática, entre os que produzem conhecimentos e os que estão continuamente atualizando e os agentes sociais responsáveis pela socialização desses conhecimentos. (CANDAU, 1996, p.142)

Ou seja, a universidade é vista como a instituição responsável pela produção do conhecimento e os professores da educação básica os agentes da aplicação e transposição didática desses conhecimentos para a sala de aula.

Em particular, sobre a relação profundidade versus extensão, Rêgo (2006) identificou duas outras relações, a saber: profundidade/intencionalidade e extensão/ampliação do universo cultural. Segundo a autora, “**Profundidade** garante o acesso a um conhecimento com uma seleção mais intencional do que quero que o sujeito aprenda, prevendo conseqüências, e **Extensão** facilita a apreensão do conhecimento, possibilitando a **curio-sidade epistemológica**¹⁹.” (RÊGO, 2006, p.167)

Ainda segundo destaca a autora, os princípios que norteiam as ações formativas desse Grupo estão fundamentados em Freire, a saber:

- O sujeito enquanto ser histórico-social faz parte de uma determinada comunidade;
- O conhecimento é construído nas relações sociais e a realidade local é geradora de conteúdo;
- Dialogicidade, construção coletiva e o processo de conscientização. (RÊGO, 2006, p.95)

Krasilchik (1987) destaca e analisa as “condições que favorecem o êxito dos cursos” (KRASILCHIK, 1987, p.73), a saber:

- (1) Participação voluntária;
- (2) Existência de material de apoio;
- (3) Coerência e integração conteúdo-metodologia;
- (4) Grupos de professores de uma mesma escola;
- (5) Atendimento reiterado;

¹⁹“Pensar certo, em termos críticos, é uma exigência que os momentos do ciclo gnosiológico vão pondo à curiosidade que, tornando-se mais e mais metodicamente rigorosa, transita da ingenuidade para o que venho chamando ‘curiosidade epistemológica’. A curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente um certo saber, não importa que metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum.” (FREIRE, 2006, p.29) Mais adiante, nesse mesmo livro, Freire destaca: “(...) a curiosidade ingênua que (...) está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, (...) aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade mas não de essência.” (FREIRE, 2006, p.29)

- (6) Atividades dos participantes;
 - (7) Acompanhamento.
- (KRASILCHIK, 1987, p.73)

As condições 3 e 4 destacadas pela autora vão ao encontro dos dois primeiros organizadores apontados por Rêgo (2006) em sua tese de doutorado (“articulação teoria-prática” e “a escola como foco”) e que estão mais próximos de uma concepção de formação “orgânica”, ou seja, que esta atividade deva ser considerada parte integrante da carreira docente dos professores em que estes tenham oportunidade de elaborar planejamentos didáticos coletivamente, considerando os problemas enfrentados no seu cotidiano e os de ordem conceitual e metodológica da física.

Com fins de explicitar este tipo de formação, Menezes (1996)²⁰ destaca alguns elementos sobre Formação Continuada de Professores e que foram organizados em duas partes, a saber: a primeira contempla as reflexões e análises de experiências de formação continuada no contexto ibero-americano e a segunda apresenta uma série de recomendações para programas de formação de professores em serviço. São três os grupos de recomendações:

- Necessidades Formativas dos Professores de Ciências em Serviço e Programa de Formação Continuada Decorrente;
- Estratégias de Formação Permanente;
- Políticas Educacionais Capazes de Favorecer a Formação Permanente dos Professores.

No primeiro grupo de recomendações encontram-se os seguintes elementos os quais pertencem à dimensão *aspectos técnicos próprios da atividade docente*, que está sendo identificada nesta tese como **produto de conhecimento**:

conhecer a matéria a ensinar; questionar as concepções prévias dos professores sobre o ensino e aprendizagem das ciências; apropriar-se do corpo de conhecimentos específicos em torno dos problemas de ensino/aprendizagem das ciências; saber preparar atividades cuja realização permita aos estudantes construir conhecimentos; saber orientar o trabalho dos estudantes; saber avaliar; adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa à inovação didática; quais poderiam ser os conteúdos de um programa de FC de professores? (MENEZES, 1996, p. 151)

²⁰O autor organizou um livro dentro do âmbito do Projeto IBERCIMA - Programa Ibero-Americano de Ensino de Ciências e Matemática no Nível Médio, cujo foco foi a melhoria do ensino dessas áreas. Este material é fruto de um encontro de especialistas ocorrido em São Paulo em 1995, promovido pela Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) para a Educação, a Ciência e a Cultura em parceria com o Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES) da Universidade de São Paulo (USP)

Na dimensão dos aspectos técnicos próprios da atividade docente são considerados dois aspectos distintos, porém complementares entre si, a saber:

- (1) conceituação/teorias científicas;
- (2) resultados de pesquisa em educação em ciências.

Estes aspectos são instrumentos necessários da atividade docente para que o professor planeje a sua ação docente considerando questões como *o que, como, para que, para quem* ensinar Ciências/Física. Assim, por exemplo, conhecer o estágio de desenvolvimento cognitivo e a realidade sócio-econômica de seus alunos, a forma que o conhecimento científico é construído ao longo da história da humanidade, conhecer as inovações no campo da didática das ciências fornecem a fundamentação de cunho teórico para as suas ações. O professor é encarado como um gerenciador desses conhecimentos e não um técnico que aplica estratégias didáticas elaboradas por outrem alheios à realidade em que estão inseridos os sujeitos do processo educativo, tal qual previa o modelo de treinamento descrito por Filocre et al. (1996).

No segundo grupo são apontados os pressupostos orientadores das propostas de FC indicando possíveis estratégias que os consideram como princípios norteadores. Destacam-se alguns pressupostos, como por exemplo, a formação permanente ser um processo contínuo, cujo início está na formação inicial do docente; professor como agente transformador; trabalho coletivo de professores e formadores; entre outros. As estratégias apontadas são de natureza variada: centrada na preparação e ação formativa; atividades semipresenciais, centralizadas em cursos formativos e atividades de apoio na escola; de formação continuada de professores à distância; centralizada no trabalho coletivo de professores e materiais de apoio; de incorporação dos professores a equipes de pesquisa e inovação didática já constituídas; instâncias de capacitação para atividades científicas juvenis. (MENEZES, 1996, p.159)

No terceiro grupo encontram-se as seguintes dimensões, as quais são identificadas como **processo de formação**

a formação permanente deve ser parte integrante do trabalho docente; a promoção da autoformação e o trabalho coletivo; o envolvimento orgânico entre as instituições formadoras de professores, as administrações públicas dos sistemas escolares e as escolas nos programas de formação; o envolvimento dos professores na definição das necessidades de formação; o estabelecimento de mecanismos para garantir a continuidade dos programas de formação permanente; o estabelecimento de mecanismos de avaliação dos processos de formação permanente. (MENEZES, 1996, p. 167)

Esta dimensão engloba aspectos de ordem administrativa por parte dos órgãos públicos responsáveis pelo setor da educação - no caso as Secretarias Estaduais de Educação com as respectivas representações nos municípios (coordenadorias ou diretorias de ensino). Muito embora estes aspectos tenham (ou deveriam ter, expressos pela política de investimento na formação de seu quadro docente) um forte componente de iniciativa desse setor, encontram-se iniciativas isoladas de professores na busca do trabalho coletivo ou de autoformação.

A articulação orgânica entre o primeiro e terceiro grupos de recomendações (**produto de conhecimento** e o **processo de formação**) se faz necessária quando se pretende contribuir para a melhoria da qualificação do corpo docente das escolas públicas, atuando no sentido das transformações das práticas pedagógicas. A ênfase dos programas de FCP nos aspectos de um ou do outro grupo de recomendações não permite que se integrem aspectos técnicos próprios da atividade docente com aspectos políticos de incentivos e projetos específicos dos órgãos públicos responsáveis pela Educação.

Uma primeira aproximação para caracterizar as tendências das pesquisas brasileiras sobre FCP e das propostas implementadas de FCP pode ser feita segundo duas perspectivas, de acordo com Jackson (1971 apud Rodrigues e Esteves, 1993, p.49): a do déficit e a do crescimento. De um lado, a perspectiva do déficit diz respeito à **ineficiência** ou ao caráter **obsoleto** da formação docente. De outro, a perspectiva do crescimento concebe a tarefa docente como inacabada mas em permanente movimento em direção ao crescimento pessoal e profissional do professor.

Ainda conforme este autor, a característica **obsoleta** da formação docente pode ter três causas diferentes: uma formação inicial limitada, uma falta de atualização na estrutura conceitual da área de conhecimento e nas metodologias educacionais. A característica **ineficiente** da formação está mais ligada à falta de habilidade do professor em lidar com as demandas de seus alunos.

De acordo com este quadro, Jackson fornece uma possível classificação dos processos de FCP: os cursos tradicionais e de curta duração estariam na perspectiva de suprir o caráter **obsoleto** da formação do professor, enquanto que, “supervisão, formação baseada nas competências (CBTE)²¹, testes de aproveitamento dos alunos acompanhados da ameaça implícita de despedimentos de professores por ineficiência” estariam na perspectiva de suprir a **ineficiência** do trabalho docente. (JACKSON, 1971, apud Rodrigues e Esteves, 1993, p.50).

A perspectiva do crescimento concebe a tarefa docente de forma dinâmica. Assume que a natureza do trabalho docente é complexa e possui várias facetas, em permanente e contínua interação. Orienta seus princípios em direção à realização profissional do professor e não na

²¹Competency-Based Teacher Education

exclusiva superação de suas deficiências. Valoriza a experiência do professor, embora não está nela baseada exclusivamente. Reconhece que o professor precisa, além de sua experiência profissional, tempo e instrumentos para pensá-la e teorizá-la, se se deseja que ele cresça. Argumenta que, quando isso não acontece, atribui a responsabilidade ao sistema e não ao professor.

Na direção do *crescimento* apontada por Jackson (1971) parece ser possível considerar conjuntamente elementos dos três grupos de recomendações²² para a FP organizados por Menezes (1996), tais como: os aspectos técnicos próprios da atividade docente²³ na referência à natureza do trabalho docente ser complexa por possuir várias dimensões que estão em permanente e contínua interação; o professor como agente transformador²⁴ em que há, por parte de Jackson (1971), o reconhecimento da experiência do professor; o estabelecimento de mecanismos de avaliação dos processos de formação permanente²⁵ no reconhecimento de que o professor precisa de tempo e instrumentos para pensar a sua prática docente e refazê-la quando necessário.

Outros elementos são considerados, nesta tese, como estruturantes de uma *concepção orgânica* de FC, como por exemplo, processos formativos de média e longa duração; o reconhecimento das influências das concepções sobre ensino, ciências, educação, aprendizagem, interdisciplinaridade nas práticas docentes; professor como agente de sua formação; estabelecimento de grupos de trabalho de professores; planejamentos didáticos como instrumento de planejar e refletir sobre a ação didática; estabelecimento de parcerias docentes universitários e professores da educação básica; pressupostos construtivistas²⁶ nos projetos ou programas de FC; discussão da utilização de diários de professores como instrumento de planejamento e de reflexão sobre a ação docente; implementação da idéia de “formadores multiplicadores” - professores da educação básica atuando como formadores de colegas, dedicando parte da carga horária para essa função remunerada.

De acordo com Rodrigues e Esteves (1993), na origem da diferenciação das duas perspectivas apontadas por Jackson existem convicções epistemológicas distintas para os seguintes questionamentos: “o que constitui conhecimento válido acerca do ensino (teaching)? e quem decide o que é conhecimento válido neste domínio?”(RODRIGUES; ESTEVES, 1993, p.50)

Por trás destes questionamentos estão implícitos os seguintes elementos que são incluídos na análise da área de FCP:

²²Necessidades Formativas dos Professores de Ciências em Serviço e Programa de Formação Continuada Decorrente; Estratégias de Formação Permanente; Políticas Educacionais Capazes de Favorecer a Formação Permanente dos Professores

²³elementos do primeiro grupo de recomendações

²⁴elemento do segundo grupo de recomendações

²⁵elemento do terceiro grupo de recomendações

²⁶parte-se de práticas docentes dos professores, problematizando-as e construindo, coletivamente, novas formas de abordagem e de elaboração dos planejamentos didáticos

- a concepção de sujeito;
- o papel da formação;
- as práticas de intervenção.

Esta articulação necessária acima descrita pode ser melhor compreendida no estudo da influência da pesquisa em Educação em Ciências (EC) sobre os processos de Formação Continuada de Professores de Física, ou seja, implica analisar se e quais resultados da pesquisa em EC estão sendo incorporados. Este aspecto contribui para melhor compreender o **produto de conhecimento** desses processos. A outra questão acoplada a esta é o **processo de formação** em que estes resultados de pesquisa estão sendo utilizados nas dinâmicas de trabalho com os professores da educação básica.

Segundo o documento (ANDRÉ, 2002) anteriormente mencionado, nos principais periódicos brasileiros de pesquisa em Educação, no período de 1990 a 1997, dentro da linha de pesquisa “Formação de Professores” existem quatro assuntos abordados, a saber: Formação Inicial (23,5%), Formação Continuada (26,0%), Identidade e Profissionalização Docente (28,7%) e Prática Pedagógica (22,0%).

Do total de 115 trabalhos sobre “Formação de Professores”, 30 (26,0%) deles focalizam a questão da Formação Continuada. Existem basicamente duas ênfases principais nesta temática: uma diz respeito aos Conceitos e/ou debates sobre Formação Continuada (22 trabalhos) e a outra às Propostas para a Formação Continuada (24 trabalhos)²⁷.

Na ênfase sobre **Conceitos e/ou debates sobre Formação Continuada** existem duas vertentes: (i) FC como aquisição de informações e/ou competências e cuja organização geralmente se faz através de módulos (que está na perspectiva do déficit/preenchimento de lacunas de formação inicial)²⁸ e (ii) FC como prática reflexiva e FC para além da prática reflexiva²⁹, cujos autores criticam os pacotes prontos e de curta duração como palestras, seminários, cursos, por desconsiderarem, entre outros aspectos, a realidade em que os professores da educação básica estão inseridos. Estes trabalhos, além de criticarem os cursos de curta duração, propõem que

²⁷Este total (46) ultrapassa o número de artigos (30) pelo fato de que alguns deles abordam tanto *debate/conceituação* sobre a formação continuada quanto *propostas* para sua efetivação.

²⁸“(…) advogam o uso da tecnologia educacional para cursos, treinamento, seminários, palestras” (ANDRÉ, 2002, p.175)

²⁹“(…) apresentam pontos básicos de convergência, distinguindo-se pela perspectiva e/ou visão da necessidade de um ‘olhar ampliado’ para além do docente, da sala de aula e da escola. (...) temos que ambos partem da necessidade de uma formação continuada mais crítica e reflexiva, baseando-se em conceitos-chave, como: a) saberes docentes; b) conhecimento-na-ação; c) reflexão-na-ação; d) reflexão sobre a reflexão-na-ação; e) reflexão dialogante entre o observado, o vivido e o sabido; f) construção ativa do conhecimento segundo uma metodologia do aprender a fazer fazendo e/ou pesquisa da própria prática.” (ibidem)

os processos de FC considerem as práticas docentes dos professores da EB e os locais em que elas ocorrem (nas escolas), a partir de um trabalho coletivo dentro da instituição. Nesta segunda vertente, existe uma diferenciação entre as duas: nos processos de FC que argumentam em favor de uma prática reflexiva, mas para além dela, defendem a consideração do contexto sócio-econômico-político-cultural em que as práticas ocorrem, visando suas transformações. Em outras palavras, o uso e vivência da prática reflexiva nos processos de FC tem duas funções: uma de caráter metodológico (está localizado na dimensão **produto de conhecimento**) e outra de caráter também metodológico mas articulado ao contexto dos professores da EB, localizado na dimensão **processo de formação**, ou seja, formas de implementação do trabalho coletivo e práticas reflexivas com os planos de carreira dos professores.

No que tange a **Conceitos e/ou debates sobre Formação Continuada**, o referido documento aponta que os “autores dos diferentes artigos tendem a recusar o conceito de formação continuada significando treinamento, cursos, seminários, palestras, etc., assumindo a concepção de *formação continuada como processo*.” (ANDRÉ, 2002, p.172). A concepção de FC como processo é defendida por dois grupos identificados: “Alguns a definem como *prática reflexiva no âmbito da escola*, e outros, como uma *prática reflexiva que abrange a vida cotidiana da escola e os saberes derivados da experiência docente*; estes a concebem como uma prática reflexiva articulada com as dimensões sociopolíticas mais amplas, abrangendo da organização profissional à definição, execução e avaliação de políticas educacionais.” (ibidem)

As conclusões deste estudo relativas aos artigos de periódicos analisados revelam que o professor é figura central nas práticas formativas, destacando sua responsabilidade na investigação acerca de sua prática pedagógica através do estabelecimento de parcerias entre docentes pesquisadores universitários e professores da rede. Contudo, estes aspectos, mesmo sendo reconhecidos como “fundamentais para a transformação consciente e deliberada da realidade escolar”(ANDRÉ, 2002, p.179), ainda constituem desafios na formação continuada, a saber:

Por um lado, deve-se ter clareza de que não se pode esperar que a pesquisa solucione problemas pedagógicos³⁰; na perspectiva dos pesquisadores, trata-se de reconhecer os limites explicativos da pesquisa da sala-de-aula e/ou da escola, tendo em vista a complexidade e abrangência do fenômeno educacional. Outro desafio diz respeito às negociações necessárias no dia-a-dia do trabalho investigativo, no desenrolar das relações estabelecidas entre professores e pesquisadores e/ou entre o professor-reflexivo e o professor-pesquisador, marcadas pelo diálogo, pela confiança e pelo risco. (...) é importante ressaltar que os conceitos-chave predominantes no discurso expresso nos periódicos analisados sobre o processo de formação continuada dos professores - a saber:

³⁰como destaca também Delizoicov (2005): “Não se trata de atribuir ao pesquisador a tarefa de articulação institucional, no sentido de aproximar as pesquisas e o ensino oferecido nas escolas, para que sejam oferecidas condições adequadas e pertinentes aos professores da educação básica.” (DELIZOICOV, 2005, p.375)

a articulação dos saberes docentes; o processo de conhecimento-na-ação; a reflexão-na-ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação; a pesquisa da própria prática docente; a relação entre os níveis da prática na sala de aula, na escola e no contexto socio-histórico mais amplo - sugerem a complexidade de uma tarefa que, não sendo simples e demandando competência, constitui desafio para o qual se apresentam inúmeras propostas convergentes. (ANDRÉ, 2002, p.179)

As duas perspectivas³¹ representam partes de um espectro de possibilidades de processos de FCP em que cada uma ocuparia os seus extremos. Desta maneira, este espectro fornece um olhar para caracterizar as propostas brasileiras de formação continuada a partir dos seus elementos constitutivos.

3.2 Caracterização da perspectiva ORGÂNICA

Nesta seção são extraídos elementos que caracterizam uma concepção *orgânica* para a FCP e que será representada pelo extremo oposto à concepção *déficit* do espectro que está sendo construído no presente capítulo. É defendido nesta tese que a FCP precisa buscar condições de modo que sejam implementadas práticas formativas que estejam em sintonia fina com as características desta concepção *orgânica*. De fato, há registros de iniciativas que buscam essa sintonia, conforme será apresentado neste item.

Vaz (2005) indica as dimensões que deveriam fazer parte dos processos de FC, a saber

(...) dimensão **técnica**. Você tem que admitir que o trabalho docente envolve o recurso para determinadas técnicas: que produtos de pesquisa ou produtos de uma experiência que é compartilhada. (...) identificar as concepções dos alunos, ter uma visão de como essas concepções se relacionam ao próprio desenvolvimento cognitivo e com o desenvolvimento epistemológico daquele conceito na história. (...) Tem algumas questões que são **práticas** - um trabalho na FC envolve além de leitura, discussão de situações que poderiam ser feitos por exemplo, na forma de casos (...) **compromisso político** é importante. (...) **dimensão estética** que é um negócio mais delicado mas que diz respeito ao desafio de ir sempre aprimorando o que você está fazendo e se adequar à estratégia de você ligar os vários elementos (...) considerar o desafio, a colocação de um problema (...) estética é difícil de definir mas é uma componente fundamental porque eu acho que à medida que o professor recobra o compromisso, tem lá suas ferramentas, ele vai chegando no ponto do esmero, (...) de caprichar, (...) de colocar esses ingredientes que dão o temperinho para além dos ingredientes básicos, além dos nutrientes. (...) Acho que um outro elemento que talvez junte esses todos, parte técnica, prática, parte mais política, a estética é a **ética**. E ética no caso não é a questão de pensar sobre as regras, o que está certo e o que está errado, (...) mas sobre afinal de contas o que eu estou querendo fazer? (VAZ, V ENPEC, Bauru/SP, 2005, p.3)

³¹ *déficit e orgânico*

Quando discorre sobre a dimensão ética dos processos de FC, Vaz (2005) destaca o compromisso do professor com o *ensinar* seus alunos. E não é um *ensinar* no sentido de apenas *transmitir* conhecimento, mas de ser criativo no sentido de oferecer vários caminhos possíveis para ajudar os alunos a compreenderem do que está se tratando. Reconhece que a reflexão ética precisa estar presente nas discussões dos programas de formação o tempo todo para que se crie um clima de confiança mútua em que os participantes abordem livremente suas dificuldades, sejam elas de natureza conceitual, metodológica ou de gerenciamento de sala de aula. À medida que estas dificuldades vão sendo trabalhadas nos programas de FC, dá-se um passo na direção a “recobrar o tal do compromisso”, ou seja, os professores se vêem comprometidos com a sua atuação docente - não somente restrita à sala de aula, mas com colegas, escola e comunidade em que estão inseridos.

Quanto às necessidades formativas, Vaz (2005) destaca que elas precisam ser sentidas primeiramente pelos professores a partir de suas experiências profissionais. Este aspecto está em consonância com os trabalhos que defendem os processos formativos se assentarem em problemas reais dos professores da educação básica. Uma forma de utilizar estes problemas como ponto de partida da FC é através da formação de grupos de trabalho de professores e docentes universitários em que estes problemas são analisados pelos seus membros e em que se utilizem resultados de pesquisa em EC que contribuam na sua delimitação e compreensão.

Candau (1996) destaca consensos no âmbito da área da educação acerca da formação continuada, a saber

- O *locus* da formação a ser privilegiado é a própria escola; isto é, é preciso deslocar o *locus* da formação continuada de professores da universidade para a própria escola de primeiro e segundo graus;
- Todo processo de formação tem de ter como referência fundamental o saber docente, o reconhecimento e a valorização do saber docente;
- Para um adequado desenvolvimento da formação continuada, é necessário ter presentes as diferentes etapas do desenvolvimento profissional do magistério; não se pode tratar do mesmo modo o professor em fase inicial do exercício profissional, aquele que já conquistou uma ampla experiência pedagógica e aquele que já se encaminha para a aposentadoria; os problemas, necessidades e desafios são diferentes e os processos de formação continuada não podem ignorar essa realidade promovendo situações homogêneas e padronizadas, sem levar em consideração as diferentes etapas do desenvolvimento profissional.

(CANDAU, 1996, p.143)

Quando se pensa em considerar *o foco na escola* nas práticas formativas, quais os pressupostos que sustentam esta concepção? Por exemplo, Rêgo (2006) apresenta um rol de condições

que seriam necessárias para efetivar este tipo de FC³² a saber:

- Todos os cursos e reuniões estavam voltados para que os professores estivessem programando atividades para a sala de aula;
- Os professores participam ativamente nas decisões de tirada de conteúdos/temas/subtemas da comunidade, fazendo e refazendo exercícios de desenvolvimento de conteúdo;
- A lógica de trabalho com o professor é a mesma lógica do trabalho que se quer que ele desenvolva em sala de aula com seus alunos - a mesma metodologia, possibilitando, dessa forma, uma apropriação processual/gradual;
- O conhecimento é construído coletivamente a partir de uma problematização inicial, considerando o tema proposto para trabalhar com os alunos e não o que ele (professor) realiza em sala de aula;
- Os professores atuam como colaboradores nas pesquisas, inclusive apresentando trabalhos em congressos científicos;
- Todo conteúdo trabalhado na escola é gerado de um problema da comunidade;
- Remuneração adicional, tipo bolsa, para os professores participarem dos processos de formação, ou seja, nos planejamentos, estudos, cursos, reuniões, entre outras atividades que eram realizadas em outros tempos e horários.

(RÊGO, 2006, p.153)

A autora tem como foco a análise de práticas educativas, desenvolvidas pelo GEPEM/RN que se fundamentam na concepção freiriana, conforme argumenta com base nos documentos analisados. Destaca, dentre eles Pernambuco (1994) e Pernambuco, Delizoicov e Angotti (1988) que analisam projetos de educação em ciências implementados em escolas públicas que tiveram a finalidade de propôr currículos e programas de ensino a partir de premissas freirianas. Dentre outros desafios, o da formação continuada de professores teve papel fundamental nesses projetos. Rêgo (2006) argumenta que as práticas educativas do GEPEM são conseqüências de premissas freirianas que balizam as ações do grupo, inclusive as proposições e planejamentos da FCP.

De modo semelhante, Delizoicov (2008) analisa a transposição das idéias de Paulo Freire no contexto formal da educação (escolas e redes de escolas) e defende que ela “não é imediata nem trivial e que requer um processo de investigação³³.” (DELIZOICOV, 2008, p.38). Destaca-se que nos três casos analisados, houve iniciativas e convênios estabelecidos por órgãos de administrações públicas de educação.

³²implementada pelo GEPEM/RN

³³minha tradução

O autor descreve três experiências de práticas formativas implementadas em locais e condições totalmente diferentes uns dos outros.

Assim, a primeira experiência diz respeito à formação de professores na Guiné-Bissau, ex-colônia portuguesa que conquistou sua independência em 1974. O projeto³⁴ “teve como meta formar professores de ciências naturais para 5º e 6º anos do ensino primário e envolveu cerca de uma centena de professores de ciências em formação que ensinavam em duas dezenas de escolas de todo o país.” (DELIZOICOV, 2008, p.38).

A segunda experiência³⁵ ocorre no Brasil, no estado do Rio Grande do Norte, em duas escolas - uma rural e outra na capital do estado, Natal - de 1984 a 1987, focado nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Conforme destaca o autor, esta experiência foi desenvolvida a partir de um convênio entre “a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, o Ministério de Educação do Brasil, através do financiamento da pesquisa, e a secretaria de educação do município responsável pelas escolas nas quais o projeto foi desenvolvido.” (DELIZOICOV, 2008, p.42). Este projeto manteve as principais características do primeiro, ou seja, destinava-se à formação de professores de ciências sendo necessário a adaptação às condições “geopolíticas” (ibidem) das duas escolas supra citadas e também integra as atividades do GEPEM, caracterizadas e analisadas por Rêgo (2006).

A terceira experiência³⁶ ocorreu na cidade de São Paulo abrangendo toda a rede municipal de educação, em todas as áreas do conhecimento, para todo o ensino fundamental de oito anos, no período de 1989 a 1992, sendo Paulo Freire secretário de educação que ficou no cargo de 1989 a 1991. Segundo Delizoicov (2008), o projeto estabeleceu parceria entre “professores da rede municipal de escolas, técnicos de órgãos da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e a assessoria de professores e pesquisadores universitários” (ibidem). A Secretaria Municipal de Educação da cidade de São Paulo firmou convênios com quatro³⁷ universidades paulistas. A assessoria da parte de ciências ficou a cargo do grupo que implementou as duas experiências anteriores. O desafio deste projeto foi maior se considerados os números envolvidos que, conforme o autor, “dezenas de milhares de alunos, cerca de três centenas de escolas e seus professores.” (DELIZOICOV, 2008, p.43).

O documento que faz um estudo de caso da terceira experiência descrita por Delizoicov

³⁴“*Formação de professores de Ciências Naturais da Guiné-Bissau* e coordenado por Delizoicov (...) e Angotti (...), desenvolvido em cooperação com o Institut de Recherche, Formation, Education et Developpment (IRFED, Paris) e o Ministério de Educação da Guiné-Bissau (África), com financiamento do Fundo Europeu de Desenvolvimento (FED) e implantado de 1979 a 1981.” (DELIZOICOV, 2008, p.41)

³⁵*Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade*

³⁶*Projeto da Interdisciplinaridade via Tema Gerador*

³⁷USP, PUC, UNICAMP e UNESP

(2008) destaca que uma das formas escolhidas pela administração que exerceu o mandato no período 1989-1992, através da Secretaria Municipal de Educação (SME), para superar a dicotomia teoria-prática foi chamar

(...) a Universidade como parceira, pois acredita que a produção do conhecimento, cujo locus privilegiado é a universidade, teria espaço nas escolas. Essa aproximação provocaria análises e reflexões num processo conjunto de produção teórico-prática. (SAMPAIO; QUADRADO; PIMENTEL, 1994, p.65)

Esta articulação teoria-prática é apontada por Rêgo (2006) como sendo um dos organizadores das ações formativas do GEPEM/RN.

Delizoicov (2008) destaca elementos que estiveram presentes nas três experiências, configurando uma certa regularidade aos trabalhos desenvolvidos, e que para a caracterização do extremo ORGÂNICO do espectro de práticas formativas são selecionados três dentre os seis apontados pelo autor, a saber:

- (1) *formação continuada é parte do trabalho do professor*: (...) Em termos práticos, a formação continuada é parte integrante do horário de trabalho do professor.
 - (2) *trabalho coletivo na escola*: (...) o trabalho é coletivo e envolve praticamente todas as atividades docentes fora da sala de aula e tem se constituído um aspecto de fundamental importância tanto pela implantação de um processo educativo que tem premissas freirianas como base, como pela ajuda a cada um dos professores empenhados nesta tarefa e na superação das dificuldades que se apresentam.
 - (3) *alteração organizacional e funcional da escola*: ao considerar a concepção de Freire como meta, é necessário fazer uma reestruturação da organização e do funcionamento da escola, o que implica o apoio explícito de órgãos do governo responsáveis pela educação, quando não seja destes a coordenação do processo. O trabalho em conjunto com a universidade, fundamentalmente na formação continuada, tem dado contribuições relevantes.
- (DELIZOICOV, 2008, p.44)

Estes três elementos caracterizados pelo autor, são indicativos de que, estando presentes nas práticas formativas implementadas junto aos professores da educação básica, expressam uma concepção **orgânica** de FC.

Terrazan (2002) analisou as articulações possíveis entre as atividades de um grupo de trabalho de professores de física e a pesquisa em educação, descrevendo as atividades desse grupo formado por docentes universitários, professores da educação básica, estudantes de pós-graduação em educação e de licenciatura plena de física, e que se reúne semanalmente desde 1996. Muito embora os trabalhos desenvolvidos por este grupo não estejam localizados na

escola, a elaboração e avaliação coletivas dos planejamentos escolares são realizados na universidade e coordenados por pesquisadores em ensino de física. O grupo³⁸ tem como

(...) pressuposto básico de que a participação efetiva do professor é fundamental em qualquer processo de reestruturação curricular que se queira transformador da realidade escolar vigente. (TERRAZZAN, 2002, p.4)

O autor explicita os objetivos do trabalho de FC do referido grupo, a saber:

(...) numa perspectiva de *buscar a atualização permanente dos currículos escolares da disciplina de Física do Ensino Médio* e, ao mesmo tempo, *aperfeiçoar e atualizar a prática pedagógica de professores de Física*, o Núcleo de Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria vem propiciando um espaço institucional para a *troca de idéias e experiências entre professores em formação inicial (pré-serviço) e em formação continuada (em serviço)*, para *estudos de aprofundamento teórico-metodológico*, para *planejamento coletivo de atividades didáticas adequadas à implementação em aulas de Física* e para a *reflexão crítica sobre as práticas docentes desenvolvidas em escolas do Ensino Médio*³⁹. (TERRAZZAN, 2002, p.4)

O trabalho do referido grupo desenvolve-se a partir de elaboração coletiva de planejamentos escolares. Desde o seu início até 2002 (ano de publicação do trabalho acima referido), a idéia foi introduzir a Física Moderna nas aulas do ensino médio, procurando fazer essa inserção a partir das programações dos professores. Segundo o autor,

(...) os conteúdos conceituais de Física Moderna devam ser discutidos de modo articulado com os conteúdos conceituais de Física Clássica, organizando-se a programação curricular de modo a aproximá-la de uma abordagem do tipo temática. (TERRAZZAN, 2002, p.7)

A abordagem temática é destacada por Delizoicov et al. (2002) apontando como origem desta perspectiva de ensino as

(...) análises dos educadores Paulo Freire (1921-1997) e George Snyders, (...) constituem fundamentos que permitem estruturar práticas educativas relativas aos aspectos da *veiculação do conhecimento na educação escolar*, quando se levam em conta, explicitamente, na programação e no planejamento didático-pedagógico, duas categorias de conhecimento: o científico e o do senso comum, esta última fortemente presente no conhecimento prévio do aluno. Ambos os educadores, relativamente a seus referenciais analíticos, propõem um ensino baseado em temas, ou seja, uma *abordagem temática*⁴⁰ que possibilite a ocorrência de rupturas durante a formação dos alunos. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.189)

³⁸Grupo de Trabalho de Professores de Física - GTPF

³⁹meus destaques

⁴⁰“perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nesta abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema.” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.189)

Conforme Delizoicov et al. (2002), a perspectiva da abordagem temática “rompe com o tradicional paradigma curricular cujo princípio estruturante é a *conceituação científica*, ou seja, um currículo concebido com base numa *abordagem conceitual*”⁴¹.” (ibidem)

Terrazzan (2002) destaca que a elaboração coletiva dos planejamentos escolares prevê a sua estruturação em “Módulos Didáticos”. O autor descreve o conteúdo e a estrutura dessas unidades, a saber

(...) são organizados por temáticas ou assuntos, numa perspectiva que procura levar em conta as implicações da Física, enquanto Ciência, com a Tecnologia, com a Sociedade e com o Ambiente. Durante a estruturação dos Módulos Didáticos, o grupo procura incorporar assuntos relacionados à Física Moderna e Contemporânea de forma orgânica à estrutura curricular usualmente desenvolvida no Ensino Médio e que é fortemente concentrada apenas em assuntos de Física Clássica. Cada Módulo Didático é estruturado de modo que os temas sejam desenvolvidos segundo um modelo ou uma dinâmica básica constituída de três fases/etapas denominadas de *Três Momentos Pedagógicos (TMP)*, a saber: *Problematização Inicial (PI)*, *Organização do Conhecimento (OC)* e *Aplicação do Conhecimento (AC)*. Este modelo está baseado em proposta de DELIZOICOV e ANGOTTI (1991) (...) (TERRAZZAN, 2002, p.9)

Na seqüência deste trecho citado, o autor descreve cada uma das etapas, considerando que

- a Problematização Inicial (PI) configura-se como o momento em que predomina a fala do aluno sobre questão/situação/problema proposto pelo professor, sintetizando no quadro ao final as contribuições de cada indivíduo e anotando as dúvidas pendentes. De acordo com o autor, “Neste momento, a discussão não só pode e deve permitir que emerjam algumas concepções e idéias prévias dos alunos sobre o assunto a ser tratado, como também deve levar estes alunos a sentirem a necessidade de buscar outros conhecimentos, que ainda não dominam, para resolver os problemas e dúvidas que já possuem ou que se estabelecem nesta etapa” (TERRAZZAN, 2002, p.9);
- a Organização do Conhecimento (OC) configura-se como o momento em que predomina a fala do professor em que pode utilizar variados recursos didáticos no planejamento das atividades;
- a Aplicação do Conhecimento (AC) configura-se o momento de estabelecer sínteses e voltar às questões da Problematização Inicial agora utilizando o conhecimento científico e não mais o do senso comum para explicá-las e entendê-las. Além disso, o conhecimento científico desenvolvido no segundo momento deve ser utilizado para compreender outras

⁴¹ perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.190)

questões além daquelas da PI. Como destaca o autor, “Em ambos os casos, pode-se ter, ao final das discussões, elementos que suscitem e/ou indiquem a necessidade de aprofundamento dos estudos, abrindo-se para nova temática, ou seja, para o desenvolvimento de um novo Módulo Didático.” (ibidem)

Estas três etapas que neste caso foram utilizadas como organizadores do planejamento didático do professor são uma “dinâmica didático-pedagógica (...) em um processo articulado com a formação continuada e com o uso crítico destes momentos (...) cujo eixo estruturante é a problematização dos conhecimentos. Problematiza-se, por um lado, o conhecimento que é explicitado pelos alunos, sobre as situações significativas. Por outro, identificam-se e formulam-se adequadamente os problemas que conduzem à consciência e à necessidade de introduzir, abordar e apropriar conhecimentos científicos.” (DELIZOICOV, 2008, p.55).

Ainda sobre o conteúdo dos Módulos Didáticos elaborados no coletivo do GTPF, o autor destaca que

Algumas atividades didáticas foram definidas como importantes de serem incluídas em todos os Módulos Didáticos e também como “passíveis de serem objetos de investigação mais direta” sobre o papel/impacto/efeitos da sua utilização na aprendizagem dos alunos e nas práticas pedagógicas dos professores. Assim, em cada um dos Módulos se buscou introduzir, pelo menos:

- uma atividade de caráter Experimental, desenvolvida a partir de roteiros abertos;
- uma atividade de leitura, compreensão e discussão de Textos de Divulgação Científica ou equivalente;
- uma atividade de discussão sobre uma Situação da Vivência Cotidiana dos alunos, trabalhada numa perspectiva de Resolução de Problemas;
- uma atividade com uso de Analogia como recurso didático para a compreensão de fenômenos, processos, modelos e/ou conceitos científicos.

(TERRAZZAN, 2002, p.10)

No entanto, o autor destaca que, as atividades de caráter Experimental e com Textos de Divulgação Científica foram concebidas e planejadas à parte das reuniões do GTPF por se configurarem projetos de pesquisa de estudantes de pós-graduação em educação. Vale ressaltar que estes estudantes também eram participantes do GTPF por estarem atuando no Ensino Médio. O GTPF se encarregava, nas reuniões semanais de planejamento dos Módulos Didáticos, de analisar as formas de inserção destas atividades com as eventuais reformulações que o grupo considerava necessárias.

Na experiência deste grupo, há a consideração e utilização, nas práticas formativas, de resultados de pesquisa em EC nos planejamentos didáticos desenvolvidos coletivamente como

mostram os trabalhos de Ustra e Terrazzan (1997); Terrazzan e Ustra (1998); Strieder e Terrazzan (1998); Terrazzan et al. (2000); Chaves et al. (2001); Terrazzan et al. (2003); Clement et al. (2004); Sauerwein e Terrazzan (2005).

Santos (2007) em sua dissertação de mestrado estuda a relação entre a formação continuada de professores e o desenvolvimento institucional de escolas públicas. No primeiro capítulo a autora identifica a formação continuada como um processo de mão dupla: como desenvolvimento profissional (de professores) e institucional (das escolas). A mesma autora explicita a sua concepção sobre formação apresentada a seguir e com a qual vai ao encontro do que é defendido nesta tese:

(...) dizemos que formar não se restringe a uma formação técnica, baseada na idéia de capacitação e/ou treinamento para o exercício de determinadas funções ou atividades profissionais, deve estar ligado à idéia de uma formação global que leve em conta não só os conhecimentos relacionados à ação profissional, mas também os valores ideológicos, sociais e culturais dos indivíduos que se formam. (SANTOS, 2007, p.30)

Em seu trabalho de investigação, Santos (2007) destaca que

Constata-se um certo descompasso entre as produções da área e a forma como a formação continuada vem sendo tratada nos espaços escolares. É recorrente, nas falas dos profissionais que atuam nas escolas de educação básica a referência às reuniões pedagógicas de rotina como momentos de formação continuada, sem que estas façam parte de um plano de desenvolvimento profissional e/ou que estejam focadas na solução de problemas emergentes destes contextos escolares. (SANTOS, 2007, p.33)

A análise que Selles (2000) faz de um projeto⁴² de FCP de ciências implementado no Rio de Janeiro aponta uma forma possível de superar o descompasso destacado por Santos (2007) através de dois aspectos considerados: a escola como espaço de formação e os multiplicadores de formação, conforme discutido no **Capítulo 1**. O referido projeto orienta-se pelos princípios de *conceber a aprendizagem profissional do professor uma via de mão-dupla entre conhecimentos oriundos da academia e conhecimentos oriundos das práticas docentes* e a *concepção do professor como multiplicador de formação* que, conforme Selles (2000), é a condição necessária para conquistar o envolvimento dos professores nas práticas formativas.

Conforme a autora, a função que o multiplicador exerce nas ações de FC é objeto de estudo dentro do próprio projeto, isto é, embora seja um dos princípios que o orientam, é construído à medida do seu desenvolvimento, caracterizando um processo dinâmico. Ainda segundo a autora, o estudo dessa função multiplicadora dentro do projeto mostra que são identificadas “duas

⁴²à época da publicação do artigo, o projeto encontrava-se no “sexto ano de desenvolvimento e é uma iniciativa da universidade no sentido de promover um maior intercâmbio com as escolas” (SELLES, 2000, p.3)

categorias de professores: aqueles que se incorporam ao projeto como participantes (...) e aqueles para os quais são delegadas tarefas específicas na escola-pólo de uma região. Estes últimos funcionam como elos entre a escola e a universidade, permitindo que o fluxo de informações transite nas duas direções.” (SELLES, 2000, p.4).

A autora pondera que o termo *ação multiplicadora*⁴³ do projeto apresenta “desdobramentos variados e em alguns casos, seu acompanhamento é difícil de ser feito.” (ibidem). Entretanto, a autora afirma que foi possível compreender melhor essa função “a partir dos professores que estabeleceram um vínculo com o projeto, particularmente, daqueles que possuíam responsabilidades em tarefas específicas.” (ibidem).

Apesar da autora afirmar que a *ação multiplicadora* tem uma característica qualitativa na análise do projeto, é possível identificar algumas, a saber

i) estender a participação dentro da escola para além do cumprimento restrito de ministrar aulas, propondo, por exemplo, leituras, grupos de estudo, organizar clubes de ciências, debates dentro da escola⁴⁴, etc.; ii) trazer outros professores para os encontros; iii) atuar em outros espaços e projetos educacionais, como, participação em outros grupos de estudo; iv) organizar e oferecer novas oficinas nos encontros a partir de sua experiência docente; v) ocupar posições estratégicas dentro do sistema de ensino (como por exemplo, acumular a função de coordenador de área na escola, ser responsável por pólos de ciências, etc.); vi) ampliar sua atuação profissional, integrar equipe de organizadores de exposição científica em espaços não-formais de educação, etc. (SELLES, 2000, p.4)

A autora também destaca que

o engajamento ao projeto pode desencadear um processo de mudanças, entretanto, apreciar os seus desdobramentos em bases de uma relação causal simples, seria extremamente limitante. Inúmeros fatores de ordem pessoal, existencial, institucional, econômica, política, etc. conjugam-se na transformação de um professor.” (SELLES, 2000, p.5)

Desta forma, afirma que a pretensão é atribuir ao referido projeto “(...) um *potencial transformador* que vai ao encontro da competência docente ajudando-o a percebê-la, uma vez que ela é desconhecida ou desprezada pelo próprio professor.” (ibidem).

Selles (2000) analisa as duas dimensões de desenvolvimento profissional contempladas no projeto em questão: a metodológica e a institucional. Na primeira, a metodológica, são considerados dois aspectos, a saber:

⁴³“(...) estamos chamando todo esforço desenvolvido pelos professores para ampliar, em diversos ambientes educacionais, as possibilidades de sua atividade docente.” (SELLES, 2000, p.4)

⁴⁴Por exemplo, um dos professores multiplicadores iniciou um grupo de estudos para desenvolver propostas de educação ambiental dentro de sua escola

- (1) *atualização de novas idéias educacionais* onde constam: “construtivismo e outros temas como ‘promoção automática’, ‘análise de livros didáticos’ e PCNs (...)” (SELLES, 2000, p.7)
- (2) *uso de uma linguagem de comunicação acessível ao professor* que, para a equipe do projeto foi assumido como um desafio. “Seria preciso encontrar uma linguagem mediadora que não reduzisse seu entendimento e não deformasse seu sentido, para garantir o crescimento do professor, no re-exame de sua prática. (...) uma estratégia composta, onde eram oferecidos aos professores, na programação, atividades de cunho teórico (inclusive com leitura de textos) e de cunho prático onde os discursos se revezavam.” (íbidem)

A segunda dimensão contemplada no projeto - a institucional - considerou dois aspectos, a saber:

- (1) parcerias estabelecidas entre universidade e escolas participantes: contribuiu para que entraves burocráticos fossem solucionados e as instituições pudessem assumir responsabilidades no processo formativo, dentro de um clima de confiança e cooperação;
- (2) indicadores de desenvolvimento profissional em que são considerados dois elementos: “retorno dos professores ao ambiente acadêmico” e “participação dos professores nos espaços de debates das questões científico-educacionais atuais” (SELLES, 2000, p.11).

A articulação entre o primeiro⁴⁵ e o terceiro⁴⁶ grupos de recomendações organizados por Menezes (1996) está contemplado neste projeto na descrição da natureza metodológica que abrange

estratégias para atualização de novas idéias científico-educacionais e o uso da linguagem de comunicação acessível ao professor (...) aos avanços institucionais obtidos, tais como, **o estabelecimento de uma parceria entre a universidade e as escolas participantes** e a emergência de um espaço para o debate de questões educacionais atuais, **atendendo às demandas da profissão docente**⁴⁷. (SELLES, 2000, p.6)

Seguindo a mesma linha de Selles (2000) sobre os multiplicadores de formadores, Arruda e Abib (2003) abordam a questão do desenvolvimento profissional⁴⁸ de professores a partir de uma experiência em que professores da rede com mais experiência docente e participação

⁴⁵identificado nesta tese como aspectos técnicos próprios da atividade docente

⁴⁶identificado nesta tese como aspectos de políticas públicas de FC

⁴⁷meus destaques

⁴⁸compreendido pelas autoras como sendo o estágio da carreira docente em que se encontram os professores

em congressos da área atuaram como formadores de seus colegas. As autoras investigaram as concepções sobre formação de professores-formadores de um Pólo de Ciências e Matemática do município do Rio de Janeiro. Este espaço foi criado em 1995 pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME/RJ) e é composto por professores da rede. Esta foi uma iniciativa da SME, conforme destacam as autoras, para descentralizar os processos formativos dos professores da rede que conta com mais de mil escolas. Nesse sentido, a descentralização permitiria aglutinar escolas com grupos de pesquisa atuantes nessa área através da oferta de FC pelos Pólos. Cabe salientar que este é o único trabalho que explicita uma forma possível de articular o primeiro e o terceiro grupos de recomendações organizados por Menezes (1996) pois os professores-formadores têm carga didática deslocada para os Pólos e assim fazer a elaboração, implementação e acompanhamento da FC pela qual é responsável.

Rodrigues e Carvalho (2002) descrevem a formação de um grupo de professores da educação básica com o objetivo de desenvolver planejamentos didáticos sobre Termodinâmica “com ênfase no ensino por investigação”. (RODRIGUES; CARVALHO, 2002b, p.39). Os resultados da pesquisa apontam situações de colaboração, nas reuniões do grupo, na solução de problemas enfrentados nas práticas docentes em virtude da implementação de planejamentos de natureza construtivista. Cabe destacar que, à época de publicação do artigo o projeto encontrava-se em sua quarta fase e que era financiado pela FAPESP. A forma pela qual este processo formativo foi encaminhado tendo a presença dos elementos *trabalho coletivo*, *assessoria da universidade*, *professor-pesquisador dos problemas da prática docente* evidencia uma concepção orgânica de FC.

Porlán (2002) descreve um projeto de pesquisa de natureza construtivista e destaca que não ocorrerão mudanças nos professores se não mudarem as suas condições de trabalho. Alerta também que as mudanças das condições de trabalho por si só não garantem as transformações das práticas docentes dos professores. É preciso que elas ocorram simultaneamente. Neste sentido, as idéias defendidas pelo autor vão ao encontro do projeto descrito e analisado por Selles (2000) que estavam contempladas duas dimensões da FC: a *metodológica* e a *institucional*, ou ainda, na articulação do primeiro e terceiro grupos de recomendações apontadas por Menezes (1996).

Rosa et al. (2003) descrevem e analisam o trabalho desenvolvido dentro de um grupo de professores formado por um docente universitário e três professores do ensino médio de Física, Química e Biologia de uma escola estadual de Campinas/SP e autores do referido artigo. À época de sua publicação, o grupo estava estabelecido havia dois anos. O problema que se propuseram a resolver foi: “*Quais os limites e as possibilidades de trabalho coletivo na escola*

numa perspectiva que contemple uma abordagem interdisciplinar?” (ROSA et al., 2003, p.8)

A perspectiva de trabalho adotada pelo grupo foi a investigação-ação na linha de Carr e Kemmis à qual, segundo Rosa et al (2003), “oferece uma oportunidade de articulação entre a teoria e prática, que promove a emancipação dos sujeitos envolvidos, através da interlocução, onde todos são participantes.” (ROSA et al., 2003, p.7). Neste sentido, o grupo concebe o sujeito *professor* como agente de sua formação no intercâmbio possibilitado por um grupo de trabalho estabelecido a partir de uma parceria entre universidade e escola de educação básica.

Outro elemento presente nesta prática formativa é o local onde são desenvolvidos os trabalhos do grupo - a escola e o tema escolhido para abordá-lo de forma interdisciplinar foi *radioatividade* em função do acidente de Goiânia de 1987. A avaliação sobre o trabalho desenvolvido de forma interdisciplinar junto aos alunos indica a necessidade de, segundo o autores, ocorrer uma reorganização da instituição escolar pois aulas de 50 minutos em que cada docente encontra-se frente a uma turma não permite “momentos de diálogo e discussões mediadas por dois ou mais docentes participantes.” (ROSA et al., 2003, p.10).

Além da necessidade desta reorganização escolar, também ocorreu o redimensionamento do trabalho docente de planejar as ações didáticas onde os autores destacam a importância de selecionar os conteúdos escolares a partir de questões elaboradas pelos estudantes a partir de uma problematização de uma situação concreta e vivenciada por eles. Sobre esse trabalho coletivo, os autores afirmam que “o compartilhamento de dúvidas no processo de seleção de tais conteúdos, implicou a necessidade de argumentação entre os docentes participantes, que validaram posturas e sugestões de encaminhamentos didáticos.” (ibidem).

A abordagem interdisciplinar também pôs em prática a idéia de *construção de conhecimento* ocorrida não só no coletivo dos professores (na etapa de planejamento) como também no coletivo dos alunos (na etapa de implementação do planejamento), provocando um redimensionamento dos papéis assumidos por cada um no processo de ensino-aprendizagem. Conforme destacam os autores “(...) os professores participantes puderam refletir sobre sua nova condição de orientadores, e não mais de informantes, mediando o diálogo dos alunos com suas fontes de informações. Os alunos transformaram-se em parceiros, tornando-se aptos para socializar esse conhecimento com a comunidade escolar.” (ibidem).

Nas considerações finais, os autores destacam que para desenvolver um trabalho dessa natureza é necessário redefinir os conceitos de “pesquisa, pesquisador, sujeito e objeto de investigação. (...) Não se espera que eles sejam bons aplicadores de teorias acadêmicas.” (ROSA et al., 2003, p.12), tal como a perspectiva do *déficit* concebe o sujeito.

Santos et al. (2006) também destacam a necessidade de estabelecer parcerias com os professores da educação básica através da díade pesquisa-extensão. Neste sentido, os problemas oriundos das práticas docentes abordados em programas de extensão da universidade poderiam se configurar problemas de pesquisa educacional, considerando os professores como parceiros nesta atividade.

Marin (1998) analisa o início de um projeto de formação continuada na escola no processo de construção de uma parceria entre docentes universitários e professores da rede pública. A autora mostra que, desde o início do projeto até a entrega de relatórios dessa primeira fase (exploratória) que teve a duração de aproximadamente um ano, os professores da rede passaram, inicialmente, de uma atitude de desconfiança para uma atitude de adesão à proposta, mas ainda com algumas preocupações em mente. Os processos formativos que concebem a parceria universidade-escola como um princípio norteador, devem ser aqueles que se desenvolvem durante um longo período de tempo para que as desconfianças mútuas se dissipem à medida que se esclareçam os objetivos dessa FC para todos os envolvidos.

A autora caracteriza a concepção de parceria expressa no projeto referido anteriormente, a saber:

(...) é o conceito de trabalho coletivo, que adquire conotações perpassando todas as instâncias do projeto. O projeto deve ser realizado por um coletivo de professores, congregando aqueles da rede pública e aqueles da universidade. É coletivo também na formação da equipe, congregando vários especialistas, em vários campos do conhecimento, com o objetivo de construir um quadro de problemas e soluções, que conjugue a visão particular das especialidades articuladas num todo. E coletivo, ainda, porque se efetua na escola, espaço público e coletivo projetado para a difusão e produção do conhecimento, constituindo-se em seu *locus* de objetivação. (MARIN ET AL., 1996, apud Marin, 1998, p.140)

Dos trabalhos analisados destaca-se o trabalho coletivo associado à parceria universidade-escolas de educação básica como um dos elementos presentes na concepção orgânica de processos de FC.

Os trabalhos a seguir discutem os conhecimentos e/ou competências necessários à ação docente. Neste sentido, Villani e Pacca (1996) identificam três tipos de competências profissionais que deveriam ser consideradas nos programas de FC: disciplinar, didática e dialógica. Por competência disciplinar os autores compreendem o que nesta tese está sendo identificado como *aspectos técnicos da atividade docente* e que engloba “resolução de problemas abertos; uso de resultados de pesquisa sobre concepções alternativas e mudança conceitual; produção coletiva de material didático; (...); equilíbrio entre abordagem teórica/experimental/histórica.” (VILLANI; PACCA, 1996, p.62-63). Por competência didática os autores compreendem que devem

ser considerados o acompanhamento dos planejamentos didáticos⁴⁹ pelos formadores; o contato com as inovações didáticas e metodológicas; a transformação dos planejamentos elaborados através de mudanças nas concepções sobre ensino-aprendizagem dos professores e coerentes com pressupostos construtivistas. A última competência é, segundo os autores, a mais difícil de trabalhar nos processos de FC e ela engloba as características de que a formação do professor deve ser contínua e permanente e não parar após a conclusão da formação inicial; formadores devem possibilitar vivências de natureza dialógica aos futuros professores; apresentação e discussão de experiências de natureza dialógica vistas como exemplares; discussão do papel assumido pelo aluno a partir das práticas didáticas dos professores.

Porlán e Rivero (1998) analisando modelos de formação de professores destacam três aspectos sobre o conhecimento profissional de professores que fundamentam a construção de seu modelo de FP, a saber:

- a) o conhecimento profissional, na medida em que se propõem problemas de intervenção, não é um conhecimento acadêmico, nem sequer a síntese de vários deles; b) o conhecimento profissional, ao se referir a processos humanos, não pode ser somente um conjunto de competências técnicas; c) o conhecimento profissional, ao buscar a coerência e o rigor, não pode ser a mera interiorização acrítica da experiência. (PORLÁN; RIVERO, 1998, p.50)

Para os autores, estes conhecimentos precisam ser considerados de maneira integrada nos programas de FCP se se pretende as transformações de práticas docentes. Destacam, entretanto, que estas considerações não resolvem a questão da FC mas indicam caminhos a serem percorridos.

Ballenilla (1999) destaca três tipos de conhecimento que os professores⁵⁰ devem gerenciar em sua ação docente: disciplinar, pedagógico e prático. O autor caracteriza cada um desses conhecimentos⁵¹:

- (1) Um conhecimento disciplinar suficiente que nos permita, a partir dos interesses dos alunos e dos problemas sociais mais relevantes integrar a lógica científica da disciplina com a lógica psicológica de nossos alunos.
- (2) Um conhecimento pedagógico adequado que nos permita levar em consideração as idéias dos alunos, seu nível cognitivo, etc., no momento de planejar o Projeto Curricular do Centro e a Programação das aulas.
- (3) Um conhecimento prático complexo, que nos permita direcionar e organizar a aprendizagem dos alunos na sala na qual se deve incrementar a

⁴⁹nas fases de elaboração, implementação e avaliação

⁵⁰o autor se inclui nesse grupo e inclusive o texto encontra-se na primeira pessoa do plural: “os professores deveremos ter...” (BALLENILLA, 1999, p.7)

⁵¹minha tradução

interação entre os próprios alunos; na qual eles não devem ser considerados como meros receptores da informação que lhe fornece o professor e na qual devem passar a ser protagonistas de sua própria aprendizagem. Um conhecimento prático que nos permita resolver dia-a-dia os conflitos entre o respeito à diversidade de interesses e capacidades dos alunos e a obrigação de considerar um decreto de mínimos; entre a necessidade de incrementar a confiança e segurança dos alunos em si mesmos e a obrigação de avaliá-los; etc..

(BALLENILLA, 1999, p.8)

O autor reconhece que para dar conta da tarefa docente, é preciso uma formação permanente que esteja ancorada em “proposições de investigação-ação, baseadas em práticas reflexivas e teoricamente fundamentadas.” (ibidem) Neste sentido, o mesmo autor identifica três níveis de formação: individual, formação de um grupo de trabalho e um nível “público constituído por trocas de idéias, debates e crítica nas escolas de verão, jornadas, congressos, seminários de Centro de Professores⁵², etc.” (ibidem)

Finalizando esta seção, os trabalhos aqui discutidos apresentam elementos, que foram destacados, da concepção *orgânica* do espectro de práticas formativas.

Na próxima seção são retomados os demais trabalhos dos **Capítulos 1 e 2** com o intuito de localizá-los no referido espectro de práticas formativas. Não se trata de realizar este processo de maneira mecânica com o objetivo *apenas* de caracterizar os trabalhos mas sim de destacar elementos que indiquem o tipo de concepção sobre formação continuada expressa - se mais próxima da perspectiva do *déficit* ou do *orgânico*.

3.3 O espectro de práticas formativas como representação de pluralidades

O espectro de práticas formativas que está sendo construído no presente capítulo não pode ser confundido como um instrumento de medida e/ou de valoração dos trabalhos. Neste sentido, o termo **espectro** é utilizado metaforicamente na associação à faixa de luz visível do espectro eletromagnético. Esta associação é mais apropriada para o caso do espectro da luz solar cuja característica marcante é a *continuidade* das cores observadas do vermelho ao violeta. Desta maneira, um espectro de radiação descontínua, cuja coloração tem uma distribuição discreta com frequências bem definidas⁵³, seria inapropriado para a analogia que está sendo feita como também seria extremamente reducionista para contemplar, de modo consistente, a diversidade de iniciativas e propostas que constituem o universo da FCP.

⁵²instituição da Espanha

⁵³a exemplo do espectro de emissão de uma lâmpada de mercúrio ou de hidrogênio

Assim sendo, ao considerar um espectro contínuo para se associar as práticas de FCP, grosso modo, estariam sendo representadas *cores* que, muito embora possam ser distinguidas tal como o amarelo do violeta no espectro da luz solar, não se chegam a discriminar dentro de cada *cor* as várias *tonalidades* que as compõem. Por exemplo, dentro da *cor* vermelha há várias tonalidades próximas que a constituem, bem como para as demais cores do espectro visível da luz solar. Analogamente, para o caso do espectro de práticas formativas é possível localizar “faixas de cores”, nas quais projetos e tendências estariam localizados mas não uma identificação destes em cada “tonalidade” de determinada “cor”. Assim, por exemplo, podemos localizar as práticas formativas nas regiões representadas pelas cores do espectro de luz visível mas não localizá-las especificamente dentro de cada faixa de cor (ou associá-las a cada tonalidade dentro de uma cor).

Em outros termos, o que se deseja representar no espectro é a pluralidade de concepções e tendências sobre formação de professores que ocorrem após a conclusão de cursos de licenciatura. A essas concepções e tendências se está associando uma *banda* do espectro tal qual à de uma cor do espectro contínuo da radiação visível.

Conforme se argumentou anteriormente, há uma trajetória percorrida através da história da FCP expressas nas distintas concepções relacionadas e que não pode ser ignorada, tais como às associadas aos termos *reciclagem*, *treinamento*, *aperfeiçoamento*, *capacitação* e que estariam sendo representadas por bandas que se localizariam na região do *déficit* do espectro de práticas formativas e para o caso desta tese, denominada de BANDA D. Há também propostas que, embora a sua identificação com a concepção de *déficit* sobre FC seja grande, procuram incluir elementos que superem a perspectiva de treinamento, reciclagem, capacitação. Nesse sentido, estaria sendo identificada outra região no espectro, próxima à do *déficit* e que é identificada como BANDA ID, intermediária entre a concepção de *déficit* e *orgânica* sobre FC, mas próxima da primeira.

No entanto, exatamente por ter uma história, essas distintas concepções quando se manifestam em tendências de FCP que são implementadas na atualidade, precisam ser criticamente avaliadas quanto ao seu possível anacronismo frente ao que contemporaneamente tem se concebido para a FCP. Neste sentido, o que se caracterizou e se defendeu como uma concepção *orgânica* para a FCP estaria em maior sintonia com as proposições contemporâneas sobre o papel do professor no processo ensino-aprendizagem e na escola, dentre outros. As várias práticas implementadas que consideram estes elementos, que estão contidas nos trabalhos⁵⁴ analisados e que forneceram subsídios para construir a concepção *orgânica* de FCP, por apre-

⁵⁴artigos de periódicos e comunicações orais de congressos

sentarem algumas diferenças entre si, podem ser entendidas como *bandas* que estariam sendo representadas na região *orgânica* do espectro de práticas formativas. Isto significa que esta concepção sobre FCP é uma prática que está se constituindo como um processo cujos desafios para sua implementação realimentam o próprio processo com elementos não considerados anteriormente. Há, assim, uma dinâmica de constante busca que, essencialmente, fundamenta a construção de práticas de FCP numa concepção *orgânica*. Por isso mesmo, há iniciativas que estão próximas da região orgânica do espectro de práticas formativas, mas que não é possível localizá-las nesse lugar do espectro mas que também não se afinam com as perspectivas de reciclagem, treinamento, aperfeiçoamento, capacitação. Assim sendo, estas iniciativas foram localizadas na região chamada BANDA IO, intermediária entre a concepção *orgânica* e *déficit*, mas aproximando-se da primeira. A BANDA O, a ser representada no espectro de FCP, constituiria, no limite, o que está se buscando nesse processo de construção para uma prática formativa orgânica.

Assim, há o desafio de associar ao espectro de práticas formativas todos os demais trabalhos que foram objeto de análise nos **Capítulos 1 e 2**, mesmo considerando que a intenção é apenas uma localização relativa da banda, que representaria a posição de um grupo de trabalhos que compartilham aspectos comuns, e não simplesmente a posição de um particular trabalho. Ainda que objetivamente se tenham destacados elementos referentes aos trabalhos, tal como carga horária, local em que ocorreram, o que se propuseram a realizar, não seria possível associar a isto uma determinada concepção de formação adotada ou defendida pelo(s) autor(es) de cada trabalho. Outros dados⁵⁵ precisariam ser considerados de modo que fosse possível inferir concepções desses autores sobre FCP. Não obstante, o contexto caracterizado de cada trabalho, segundo os critérios adotados do *que, como e encaminhamentos* pode ser utilizado para sua localização no espectro, mesmo que isto não signifique necessariamente que se esteja representando a concepção sobre FCP que tenham os autores desses trabalhos.

Assim, pelo menos quanto aos critérios adotados, é possível considerar que as práticas formativas que essencialmente se ocuparam da dimensão *o que* seriam representadas na BANDA D.

Da mesma maneira, as práticas formativas que apresentaram uma ênfase na combinação das três dimensões ou uma combinação das dimensões *como e encaminhamentos* seriam representadas na BANDA O.

⁵⁵ como por exemplo, entrevistas com perguntas organizadas para inferir tais concepções; documentos que explicitem as ações de FCP oferecidas aos professores da educação básica pelos autores; projetos de pesquisa que tenham sido coordenados pelos autores sobre esta temática; entre outros, o que, em última instância, não é o foco desta tese

Os trabalhos que contemplam as dimensões *o que e como*; *o que e encaminhamentos* representam diferentes enquadramentos pois destacam elementos cuja utilização nos programas de FC por vezes se afinam com a concepção *déficit*, mas diferenciam-se do padrão de cursos de treinamento e reciclagem. Por isso seriam representados na BANDA ID. Outras vezes estão contribuindo para a construção da concepção *orgânica*, e por isso são representados pela BANDA IO. Por exemplo, há defesa do uso de resultados de pesquisa em EC nos programas de FC. Entretanto, essa defesa pode encontrar-se na linha de “um conteúdo a mais a ser tratado porque os professores não tiveram em sua formação inicial” estando por isso em sintonia com a perspectiva *déficit*, mas procurando uma alternativa para a FC que não esteja somente baseada na transmissão de conteúdos. Seriam, então, mais apropriadamente considerados como representados pela BANDA ID. Ou pode encontrar-se na linha de que “o uso desses resultados de pesquisa poderia contribuir para o desenvolvimento profissional do professor e no processo de ensino-aprendizagem; a explicitação de modelos didáticos de professores; estabelecimento de relações entre problemas de pesquisa em EC com formação de professores; entre outros” estando por isso alinhado com a perspectiva *orgânica*, mas que não consideraria elementos relativos à carreira docente e políticas públicas de FC e por esta razão pertencendo à BANDA IO.

Desta forma, é possível obter, de modo esquemático, um espectro representativo de concepções e tendências da FCP com as seguintes bandas:

- (1) BANDA D - representando a concepção do *déficit*;
- (2) BANDA ID - representando tendências da concepção do *déficit*, dela se afastando;
- (3) BANDA IO - representando tendências da concepção *orgânica*, dela se aproximando;
- (4) BANDA O - representando a concepção *orgânica*.

Por fim, destaca-se que o espectro de práticas formativas assim compreendido será referência para caracterizar projetos de FCP que foram implementados. Pretende-se, no próximo capítulo, explicitar concepções e tendências desses projetos de modo que possam ser associadas com as bandas constituintes do espectro. Com isto estariam sendo obtidos parâmetros que permitem estabelecer o nível de sintonia dos projetos de FCP, objetos de análise, com as propostas e demandas contemporâneas sobre a formação e atuação de professores de física do ensino médio. Para isso são analisados os textos dos projetos de FC implementados e as entrevistas com os respectivos coordenadores, de modo a caracterizar concepções de FCP que balizam/balizaram esses processos formativos.

4 Concepções sobre Formação Continuada

Neste capítulo é apresentado o contexto de um programa¹ de formação continuada de professores que foi implementado em três edições no período de 1996 a 2001, bem como um panorama de dados quantitativos referente a uma das edições desse programa, a saber: número de projetos, a distribuição por área de conhecimento, a distribuição por origem de IES (pública, privada ou uma interação entre ambas), distribuição por região geográfica. A seguir, são discutidos os critérios de seleção dos projetos que fazem parte da amostra.

O objetivo do presente capítulo é identificar e caracterizar as concepções sobre FC expressas em programas de FC implementados junto aos professores de Física da educação básica.

Para isso, é feita uma análise a partir de três fontes de informação, a saber: os textos dos projetos submetidos ao referido programa, entrevistas realizadas com seus coordenadores e os dados obtidos nos **Capítulos 1 e 2** organizados em torno do *espectro de práticas formativas* construído no **Capítulo 3**.

4.1 Apontamentos sobre o ensino de ciências no Brasil

O ensino de ciências e matemática no Brasil tem sido foco de atenção desde a época de criação do IBECC² em 1946, passando a década de 50 atuando junto a professores e alunos. Conforme destacam Franco e Sztajn (1998), a LDB/61

(...) antecipou a introdução do ensino de ciências no ginásio e aumentou sua carga horária no ensino secundário, criando assim maior necessidade de formação de professores nessa área. (FRANCO; SZTAJN, 1998, p.2)

¹PROCIÊNCIAS/CAPES

²“Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, ligado ao Ministério das Relações Exteriores, como Comissão Brasileira da Unesco.”(CARVALHO, 1994, p.74)

Além disso, houve na década de 60 um grande desenvolvimento de projetos de inovação curricular no exterior, especialmente nos Estados Unidos e Inglaterra, em função do “impacto do lançamento do Sputnik pela União Soviética.” (ibidem). Estes projetos tiveram grande impacto no Brasil e se iniciou um movimento de preparação de professores para trabalharem com esse material. Segundo os autores,

Nesse contexto, o IBECC firmou acordo com a Organização dos Estados Americanos (OEA) para formar professores, ensinando-lhes os novos conteúdos de ciências e matemática considerados apropriados para o ensino fundamental. Durante as décadas de 60 e 70, também foram implementados diversos projetos de capacitação docente e de produção de materiais didáticos a partir de financiamento da USAID³, da Fundação Ford e do Bird⁴. O desenvolvimento destes projetos nas universidades possuía características típicas daquilo que, a partir da reforma universitária, passou a ser denominado como extensão universitária. (FRANCO; SZTAJN, 1998, p.2)

Carvalho (1994) faz uma avaliação da área de ensino de Matemática e aponta a criação da FUNBEC⁵ em 1967 pelo IBECC como uma importante contribuição para o ensino de Ciências e Matemática no Brasil em que no final dessa década “participou de um projeto que distribuiu por todo o país, em bancas de jornais, *kits* de experiências científicas básicas.” (CARVALHO, 1994, p.75)

Krasilchik (1987) recupera o histórico dos projetos de ensino nas áreas de matemática, química e biologia nos Estados Unidos financiados pelo governo e desenvolvidos pelas sociedades científicas, movimento que teve início no fim da década de 50, denominados de SMSG⁶, The Chem Study e BSCS⁷. Na área de ensino de Física foi desenvolvido o PSSC⁸ que, segundo Moreira (2000) “era um projeto curricular completo, com materiais instrucionais educativos inovadores e uma filosofia de ensino de Física, destacando procedimentos físicos e a estrutura da Física.” (MOREIRA, 2000, p.94)

A autora ainda afirma que o movimento pela melhoria do ensino de ciências no Brasil foi anterior a esse período ocorrido nos Estados Unidos, destacando a data de criação do IBECC como marco inicial. Afirma que

No início dos anos cinquenta, organizou-se em São Paulo, no IBECC (...), sob a liderança de Isaías Raw, um grupo de professores universitários que também aspirava à melhoria do ensino das Ciências, de modo que se aprimorasse a

³United States Agency for International Development

⁴Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

⁵Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências

⁶School Mathematics Study Group

⁷Biological Science Curriculum Study

⁸Physical Science Study Committee

qualidade do ensino superior e, em decorrência, este influísse no processo de desenvolvimento nacional. (KRASILCHIK, 1987, p.8)

O trabalho deste grupo centrava na “busca de atualização do conteúdo que era ensinado, assim como na preparação de material para uso nas aulas de laboratório.” (ibidem). Conforme a autora, a rigidez dos programas e número de aulas definidos pelo MEC caracterizavam um entrave às reformas pretendidas pelo grupo. Além disso,

O grande objetivo do programa oficial e dos textos básicos era transmitir informações, apresentando conceitos, fenômenos, descrevendo espécimes e objetos, enfim, o que se chama o produto da Ciência. Não se discutia a relação da Ciência com o contexto econômico, social e político e tampouco os aspectos tecnológicos e as aplicações práticas. (KRASILCHIK, 1987, p.9)

A partir desse contexto, a autora identifica três períodos pelos quais passou o ensino de ciências: 1960-1970; 1970-1980; 1980-1985, onde em cada um apresenta a situação mundial e, em particular, a brasileira.

No primeiro período há uma ênfase no método científico, da visão do ensino de ciências por descoberta em analogia com o fazer dos cientistas. A autora destaca que, a mudança de enfoque no ensino de ciências em relação ao período anterior do considerado “valorizava a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas e aplicação de resultados obtidos.” (KRASILCHIK, 1987, p.10) Contudo, apesar de ser presença marcante “nos programas das disciplinas, foi após o surgimento dos projetos curriculares, no período de consolidação da sua primeira geração, que esse objetivo do ensino passou a ter preponderância sobre as atividades que serviam principalmente para aquisição de informações.” (ibidem).

A autora mostra a necessidade percebida paulatinamente pelos grupos de trabalho que se formaram, em geral de universidades ou centros de pesquisa, para contribuir na melhoria do ensino de ciências, de incorporação de profissionais de diversas áreas, tais como

psicólogos, especialistas em currículo e avaliação, (...) em decorrência de dúvidas relativas a decisões tangentes a processos de aprendizagem, procedimentos para avaliação e dificuldades na preparação dos professores para o uso do material. (...) outra ordem de dificuldades, no plano de editoração dos livros. A diagramação, ilustração dos diversos componentes de um projeto, assim como sua divulgação, exigiam a assessoria de profissionais especializados no campo. (KRASILCHIK, 1987, p.11)

Segundo a autora, o trabalho desenvolvido por esta equipe multidisciplinar foi o germe de formação dos Centros de Ciências. A elaboração do material por esses grupos previa avaliações de sua utilização em sala de aula. Como esses grupos não tinham estabilidade de existência

ao longo do tempo, logo foi percebido, conforme relato de Krasilchik (1987), que essa irregularidade na equipe deveria ser superada. Os grupos, que mais tarde se tornariam instituições permanentes, se propunham a fazer

a preparação e implementação de projetos que, em geral, compreendiam, em primeiro lugar, a análise do material existente para o ensino, o planejamento do projeto em que se estipulavam os objetivos a alcançar, a escolha dos conteúdos a serem abordados, a seqüência desses conteúdos, os elementos do projeto e a forma de sua apresentação. Em seguida, eram elaborados os materiais propriamente ditos que, em sua primeira forma, as edições experimentais, eram aplicados em escala reduzida para avaliação. Esta incluía consultas a professores, aplicação de vários tipos de provas aos alunos, consultas a administradores e estudantes. Com base nos resultados, os materiais eram revistos e reformulados. (ibidem)

Nesse sentido, aponta a autora que o “uso dos projetos de forma congruente com os objetivos de seus elaboradores, em sua fase experimental e, mesmo depois, no período de difusão, implicava também um trabalho constante junto aos sistemas educacionais e aos docentes.” (KRASILCHIK, 1987, p.12)

Assim são formados pelo MEC, entre 1963 e 1965, “seis Centros de Ciências (...) por meio de convênios específicos. (...) Em Minas Gerais, na Bahia, em Pernambuco e em São Paulo, ficaram situados nas Universidades, mantendo fortes vínculos com a comunidade acadêmica, apesar de servirem aos sistemas educacionais de ensino e realizarem programas conjuntos com as Secretarias de Educação. No Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul, os Centros de Ciências, hoje, fazem parte do sistema estadual de ensino e estão inseridos em fundações de formação de recursos humanos.” (ibidem)

Em particular, sobre o Centro de Ciências do Rio Grande do Sul, Borges (1999) recupera a história do CECIRS alertando a comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências sobre a possível extinção desse Centro. Assim como Krasilchik (1987), Borges (1999) destaca que o CECIRS, junto com os Centros de Ciências do Recife (CECIRE), da Bahia (CECIBA), da Guanabara (CECIGUA), de Minas Gerais (CECIMIG) e de São Paulo (CECISP) foram criados na década de 60 com o nome de *Centros de Treinamento para Professores de Ciências*. Em particular, para o caso do RS, Borges (1999) identifica quatro fases de existência das quais a última é uma incógnita pois as atividades que vinha desenvolvendo ficaram suspensas. São elas:

- (1) O Primeiro CECIRS (MEC/UFRGS/SEC - 1965-1979): Centro de Treinamento de Professores de Ciências do RS

Tradução e adaptação de projetos;

Produção do PEC⁹ - Discussões;

⁹Projeto de Ensino de Ciências

- Programa de Feiras de Ciências (com “COJUL¹⁰”);
 Treinamentos de professores;
 Ênfase no método experimental
- (2) PROCIRS (FDRH - 1979-1988): Programa de Treinamento de Professores de Ciências do RS
 Projetos marcantes (CAPES/PADCT/SPEC) e Publicações (FDRH¹¹);
 Atualização com supervisores das DE¹²;
 Cursos de Atualização de Professores: mudanças;
 Feiras de Ciências - avaliação paralela;
 Ênfase no método da descoberta;
 Análise crítica do PROCIRS (Moraes, 1985)
- (3) O Novo CECIRS (SE - 1988-1998): Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
 Atuação com supervisores das DE e com professores;
 Feiras de Ciências - avaliação participativa;
 Pesquisas em Ensino de Ciências;
 Ênfase em publicações de livros e artigos;
 Temas polêmicos: a realidade, o processo do conhecimento e a natureza do conhecimento científico
- (4) O CECIRS atual (SE - 1999-?): Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
 Atuação com professores: suspensa;
 Feiras de Ciências: suspensas;
 Pesquisas em Ensino de Ciências: desconsideradas;
 Publicações: cortadas;
 Temas polêmicos: corte de todas as linhas de ação do CECIRS e perspectivas de sua extinção. Impotência da equipe do CECIRS para reverter o quadro atual. Busca de alternativas para que o CECIRS, mesmo passando por transformações, não perca sua identidade.
 (BORGES, 1999, p.4)

A atuação com professores da rede de educação básica foi se transformando com o tempo: no início prevalecia a concepção de treinamento dos professores para utilização de projetos de ensino desenvolvidos no Brasil e em outros países, como Estados Unidos e Inglaterra, e adaptados para o Brasil. Mais para o final da existência do CECIRS, a concepção de atuação junto a professores revela uma atividade com uma característica de parceria: com professores. Esta transformação revela a transformação da área de pesquisa em Educação em Ciências.

As equipes reponsáveis pela elaboração e disseminação dos projetos acreditavam que seria suficiente um material de excelente qualidade para que as transformações desejadas no ensino

¹⁰Comissões Julgadoras

¹¹Fundação para o Desenvolvimento de Recursos Humanos

¹²Delegacias de Ensino

de ciências fossem incorporadas às práticas docente. Entretanto, conforme destaca Krasilchik (1987), na etapa de difusão do material, as equipes perceberam que isto não ocorria. Os esforços voltaram-se também à qualificação dos professores havendo uma “intensificação dos cursos de atualização e treinamento de professores.” (KRASILCHIK, 1987, p.13)

Este período é caracterizado por uma concepção sobre FC mais próxima da perspectiva do *déficit* do espectro de práticas formativas pois o professor é um aplicador dos materiais elaborados por especialistas e que precisam ser treinados para utilizá-los junto aos alunos.

A autora identifica nessa época duas tendências de concepção sobre ensino de ciências que estavam surgindo em paralelo à produção de material didático a saber,

- (1) uma relativa à discussão dos objetivos educacionais ancorada na psicologia comportamental e motivada pela “publicação da obra de Bruner, *O Processo da Educação*, resultado de uma conferência realizada em 1959, da qual participaram trinta e cinco cientistas, acadêmicos e educadores.” (KRASILCHIK, 1987, p.13)
- (2) a redescoberta de Piaget “em conferências realizadas nas Universidades de Cornell e Califórnia, em 1964, que focalizavam estudos cognitivos e desenvolvimento de currículo, em que o próprio Jean Piaget foi o consultor.” (ibidem)

Conforme Krasilchik (1987), as discussões em torno dos currículos motivou a formação de uma área de fronteira entre a educação e a ciência - a dos educadores em ciências “que se preocupa prioritariamente com o significado das disciplinas científicas no currículo.” (KRASILCHIK, 1987, p.14)

O segundo período identificado pela autora (1970-1980) foi marcado pela mudança da legislação educacional com a Lei nº. 5.692/71 na qual prevê que a “escola secundária deve servir agora não mais à formação do futuro cientista ou profissional liberal, mas principalmente ao trabalhador, peça essencial para responder às demandas do desenvolvimento.” (KRASILCHIK, 1987, p.18). Caracteriza-se, também, conforme destaca Krasilchik (1987) como um período de incongruência entre o que é expresso e manifestado pela lei e pelos grupos envolvidos na questão do ensino de ciências¹³ e o que é efetivamente é implementado em sala de aula. Este é um fator apontado pela autora como sendo um empecilho às mudanças educacionais pretendidas.

O terceiro e último período (1980-1985) é caracterizado pela autora como um terreno de tensões entre dois pólos nos quais, um defende a descentralização da tomada de decisões edu-

¹³“formar indivíduo com espírito crítico e capacidade de refletir e especular sobre o que vê.” (KRASILCHIK, 1987, p.19)

cacionais e outo a uma centralização por parte dos órgãos governamentais. Também vive-se, nesse período no Brasil, a transição de regime político de uma ditadura para uma abertura democrática. A autora mostra a origem de cada um desses pólos:

O currículo gerado na escola tem influência em países onde a tradição do sistema educacional determina liberdade aos docentes e depende da competência destes. Os argumentos a favor da centralização repousam na necessidade de melhorar a qualidade de ensino e alegam a falta de capacidade dos professores de tomar decisões sobre a matéria a ser ensinada. (KRASILCHIK, 1987, p.25)

Essa segunda vertente mostra a concepção sobre professor como sendo um aplicador de planejamentos elaborados por especialistas, ou seja, a sua função é de um técnico educacional.

O ensino de Ciências, conforme destaca a autora, continua sendo questão de debates e

objeto de preocupação dos organismos centrais relacionados à Educação, Ciência e Tecnologia. Assim a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT, cria, em 1983, um novo Projeto para a Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, passando a constituir o “Sub-programa Educação para a Ciência - SPEC”. (KRASILCHIK, 1987, p.25)

E no qual

Os objetivos dessa iniciativa são amplos, incluindo “melhorar o ensino de Ciências e Matemática, identificar, treinar e apoiar lideranças, aperfeiçoar a formação de professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementação de novas metodologias”. (ibidem)

A autora destaca que a grande variedade de iniciativas promovidas por esse Programa

incluindo desde atividades típicas de um ensino limitado ao mero repasse de informações, até um processo íntimo de relacionamento com a comunidade, para daí extrair um currículo escolar, indica que há variabilidade de concepções sobre o ensino de Ciências entre grupos preocupados com o problema. (ibidem)

Do trecho acima destacado constam os dois extremos de concepção sobre ensino de Ciências que podem ser comparados aos do espectro de práticas formativas construído no **Capítulo 3 - déficit e orgânico** - em que um dos elementos constituinte do primeiro é o ensino baseado na transmissão e do segundo é um ensino que considera a escola e seu contorno na elaboração do currículo.

Para além da superação dessa tensão, a autora ressalta que a transposição das propostas para a sala de aula também continua a ser “motivo de atenção, exigindo análise minuciosa e formas

alternativas de pesquisa que possam corresponder aos novos objetivos das Ciências na escola e prover as condições para realizar mudanças.” (ibidem).

Carvalho (1994) explicita a diversidade de ações do SPEC e que estava voltada basicamente para o ensino de 1º. grau, identificando três fases:

Em sua primeira fase, de 1983 a 1990, o Programa, com atuação vigorosa, financiou 169 projetos, em 86 instituições de 56 cidades em 21 estados. (...) agruparam-se em quatro grandes grupos de atividades: pesquisa em ensino de Ciências e Matemática (formação de professores - Magistério, Licenciatura e Pós-Graduação na área); atividades de treinamento; atividades extracurriculares (apoio a Centros de Ciências, feiras de Ciências, periódicos dedicados ao ensino de Ciências e Matemática, olimpíadas, etc.); além disso, o SPEC distribuiu bolsas de estudo para mestrado, doutorado e pós-doutorado, no país e no exterior, e promoveu visitas de grupos de professores (inclusive professores de 1º. e 2º graus) a centros importantes de ensino de Ciências e Matemática no exterior¹⁴. (...) Em uma fase intermediária, entre sua primeira fase e a segunda (esta última ainda em curso), o SPEC apoiou alguns programas de pesquisa cooperativa em ensino de Ciências e de Matemática, envolvendo grupos de reconhecida competência em universidades brasileiras e centros no exterior. Considerando que já se tinha criado uma comunidade na área, distribuída por quase todos os estados, o SPEC decidiu que em sua segunda fase o apoio seria concentrado nos grupos com real possibilidade de influírem efetivamente sobre o ensino de Ciências e Matemática nos sistemas públicos de ensino; foi também decidido promover o trabalho conjunto de tais grupos, envolvendo universidades e secretarias de educação. Recentemente, o SPEC decidiu investir em recursos na criação de museus vivos de Ciências no Brasil, contando para isso com a colaboração da VITAE. (CARVALHO, 1994, p.76)

No estudo de indicadores de qualidade do SPEC¹⁵ Gurgel (2002) também identifica três fases: 1983-1989; 1990-1995; 1995-1997. Segundo a autora, as ações desse sub-programa do PADCT contribuíram de duas maneiras, a saber:

estimularam a comunidade acadêmica a organizar-se em torno das questões próprias e particulares do processo de ensino-aprendizagem dessas Ciências, como a fez enfrentar (...) três grandes desafios: ressignificar nossos cursos de formação inicial e continuada de professores, rever a relação entre universidades e escola básica e buscar maior articulação nacional e internacional entre nossos pesquisadores e docentes com seus pares nessas áreas. (GURGEL, 2002, p.264)

¹⁴“(...) concedidas 55 bolsas para estágio de curta duração e participação de congressos no exterior. O total de bolsistas de mestrado, doutorado e pós-doutorado no país ou no exterior, financiados pelo SPEC, nesta primeira fase, foi de 111. Até 1992, 54 bolsistas no país haviam obtido o grau de mestre com bolsas do SPEC. No exterior, os graus obtidos com bolsas do SPEC, até 1992, foram: especialização um; mestrado três; doutorado 29; pós-doutorado seis.” (CARVALHO, 1994, p.76)

¹⁵desenvolvido no período 1983-1997

Dos documentos¹⁶ analisados para esse fim, a autora identificou quatro ênfases: “processo ensino-aprendizagem, formação inicial e contínua do professor, relação universidade-ensino fundamental e médio e autonomia da escola.” (GURGEL, 2002, p.267)

Em linhas gerais, a autora destaca que a análise dos dados em sua totalidade mostra que

explicitaram aspectos de uma realidade educativa complexa, com pontos de estrangulamento entre aquilo que se supunha essencial e desejável, oficialmente, pelos proponentes do SPEC, e aquilo que foi detectado e obtido pelos seus executores na prática real. (GURGEL, 2002, p.268)

Aparece aqui novamente o distanciamento entre o que se propõe e o que efetivamente é implementado em sala de aula que, para Krasilchik (1987), este é um dos entraves para as mudanças no ensino de ciências.

Na próxima seção é analisado o Programa PROCIÊNCIAS/CAPES que focaliza ações na formação continuada de professores.

4.2 PROCIÊNCIAS/CAPES - Histórico e caracterização

O PROCIÊNCIAS/CAPES foi um Programa criado pelo governo federal em 1995 a partir de um convênio entre SEMTEC/MEC (Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico do Ministério da Educação e do Desporto) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que previu a oferta de cursos de capacitação para professores do Ensino Médio da Educação Básica. As Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas submeteram as propostas para serem avaliadas pelo MEC. Entre 1995 e 2001 foram publicados três editais cujas exigências eram, entre outras, oferecer cursos de 120 a 180 horas, divididos em três ou quatro etapas sendo que na(s) intermediária(s) os professores deveriam implementar em sala de aula os materiais desenvolvidos no curso. Além disso, estes professores receberam bolsas de estudo para participar dos cursos, sendo estabelecido um número máximo de alunos-mestres. Este fato exigiu o estabelecimento de critérios de seleção de professores da educação básica para a inscrição nos cursos.

O Convênio SEMTEC/MEC-CAPES, por sua vez, estabeleceu parcerias com as Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados ou com as Secretarias de Educação para a oferta dos cursos.

¹⁶“projetos originais aprovados para a primeira e segunda fases do SPEC pela CAPES (1983-1989 e 1990-1995) e seus relatórios técnico-críticos, além de cartas de coordenadores dos projetos institucionais relatando as experiências e resultados das atividades desenvolvidas pelos grupos até o final do período.”(GURGEL, 2002, p.264)

Conforme apontam Franco e Sztajn (1998) o PROCIÊNCIAS implantado pela CAPES ocorreu

(...) no âmbito de uma reformulação dos programas daquela agência. Nessa reformulação, um dos programas de apoio à infra-estrutura dos Cursos de Pós-Graduação foi extinto e foram criados dois novos programas: o PROIN - com o objetivo de estimular a integração da graduação com a pós-graduação - e o PROCIÊNCIAS, que visava apoiar a capacitação dos professores secundários de Física, Química, Biologia e Matemática. (FRANCO; SZTAJN, 1998, p.9)

Dentro dos objetivos gerais do Programa no primeiro Edital publicado em 1996 destaca-se: **“melhorar o domínio dos conteúdos específicos de todos os professores que lecionam nas áreas de biologia, física, matemática e química no ensino médio (rede pública e/ou privada).”** (BRASIL, 1995, p.2)

Por exemplo, dentro das exigências expressas no edital de número 11/96 publicado pela FAPERGS, de acordo com o Programa PRÓCIÊNCIAS/CAPES no seu objetivo encontra-se,

Fomentar o aperfeiçoamento e atualização do conhecimento científico de professores de Matemática, Física, Química e Biologia, em exercício nos estabelecimentos de ensino de 2o. grau, da rede pública e privada do Rio Grande do Sul. (FAPERGS, 1996, p.1)

Nestes dois extratos do Edital¹⁷ são expressas as intenções do programa que estão em consonância com um dos modos de formação analisados por Marin (1995): o *aperfeiçoamento*. Do ponto de vista do Edital parece haver uma concepção sobre FC na perspectiva próxima do *déficit*. Não obstante, é preciso analisar quais as compreensões que os diferentes autores das propostas expressaram nos projetos e, para além do referido programa de FC, quais suas concepções de processos de FC.

Nesse sentido, Franco e Sztajn (1998) apontam elementos do programa que caracterizam uma concepção de FC próxima do extremo *déficit* do espectro de práticas formativas e indicam que, para o caso do estado do Rio de Janeiro,

O quadro institucional definido pelo Convênio CAPES-FAPERJ e pelos subsequentes editais caracteriza o Programa PROCIÊNCIAS como uma proposta de treinamento de professores concebida em marcos típicos dos grandes treinamentos das décadas de 60 e 70: treinamentos nucleados no professor enquanto indivíduo, fora da escola, de curta duração e com ênfase nos conteúdos. (FRANCO; SZTAJN, 1998, p.10)

Na reedição do Programa em 2001, o objetivo expresso no Edital de número 03/2001 afirma:

¹⁷o primeiro publicado pela CAPES serve de modelo para as Fundações Estaduais que o lançam em seus respectivos estados da federação

promover a melhoria do ensino da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (conhecimentos de Matemática, Física, Química e Biologia) do ensino médio, mediante o aperfeiçoamento em serviço de professores. As IES proponentes deverão apresentar propostas de cursos que proporcionem aos professores da referida área experiências qualificadas e intensivas de atualização em sua atividade docente. A palavra curso é aqui utilizada para caracterizar atividades, como aulas teóricas e de laboratório, palestras, seminários, demonstrações, oficinas, desenvolvimento de material instrucional, propostas de uso dos laboratórios de ensino, visitas, trabalhos em grupo e outras, integradas entre si para a consecução dos resultados pretendidos. (BRASIL, 2001a, p.1)

É importante destacar que palavras e ou expressões tais como *aperfeiçoamento, atualização, domínio de conteúdos específicos, professores em exercício*. Elas expressam uma concepção de formação no contexto dos cursos que atendem ao referido edital.

No detalhamento de itens financiáveis, encontra-se no *Termo de Referência*¹⁸ do edital xxx/2001:

O PROCIÊNCIAS prevê, a cargo das Secretarias de Educação das unidades da Federação, pagamentos dos seguintes itens:

- Bolsas para professores-alunos até o valor de R\$500,00 por mês de curso presencial, e fração por período adicional. Acréscimo de 20% poderá ser atribuído em condições de difícil acesso ou de distâncias de deslocamento superiores a 100 km.
- Bolsa para coordenador do curso até o valor de R\$1000,00.
- Valor de custeio de até R\$50,00 por hora-aula, efetivamente desenvolvida, pagos aos professores-ministrantes.
- Despesas de custeio e/ou capital no valor de 10% do total dos itens acima para ressarcimento à IES de serviços técnicos, manutenção, material de informática e outros requeridos no desenvolvimento do curso

A experiência indica ser prático do ponto de vista administrativo efetuar esses pagamentos via Fundações Estaduais, como as Fundações de Apoio à Pesquisa (FAP's), ou de Fundações das Instituições de Ensino Superior. (BRASIL, 2001b, p.3)

Neste mesmo documento há um detalhamento dos objetivos do Programa:

- (1) Promover a melhoria do ensino da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (conhecimentos de Matemática, Física, Química e Biologia) do ensino médio, mediante o aperfeiçoamento de professores em serviço;
- (2) Incentivar a consolidação das atividades de formação continuada, no âmbito do PROCIÊNCIAS, nas Instituições de Ensino Superior, de modo a dar a essa atividade **caráter estável e permanente**¹⁹;

¹⁸anexo deste Edital

¹⁹meus destaques

- (3) Estimular a aproximação e a cooperação entre as Instituições de Ensino Superior e os sistemas de educação dos Estados e do Distrito Federal. (BRASIL, 2001b, p.2)

Atenção especial deve ser dada ao último item sobre a cooperação e aproximação entre IES e escolas de educação básica, componente que é destacada e analisada nos trabalhos dos **Capítulos 1 e 2**.

E para alcançar estes objetivos são detalhadas as ações a serem desenvolvidas junto aos professores do ensino médio:

- (1) Atualizar o domínio dos conteúdos;
- (2) Aprimorar os métodos de ensino e o uso de materiais didáticos;
- (3) Incorporar à prática escolar os avanços proporcionados pelas novas tecnologias de informação e comunicação;
- (4) Implementar as novas orientações e recomendações definidas nas Diretrizes e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, centrando a atividade educativa no desenvolvimento de competências e habilidades, por meio de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada dos conhecimentos. (BRASIL, 2001b, p.2)

E sobre o formato dos cursos, o presente edital explicita:

As ações mencionadas na estratégia são representadas tipicamente por cursos de aperfeiçoamento com cerca de 150 horas de duração, ministrados para turmas de 30 a 35 professores-alunos, por equipes de Universidades e outras Instituições de Ensino Superior com demonstrada qualificação educacional, científica e tecnológica, (...). A palavra curso é aqui utilizada para caracterizar o conjunto de atividades como aulas teóricas e de laboratório, palestras, seminários, demonstrações, oficinas, desenvolvimento de material instrucional, proposta de uso de laboratórios escolares, visitas, trabalhos em grupo, etc., integradas entre si para a consecução dos objetivos visados. Cursos de especialização não correspondem à proposta do PROCIÊNCIAS. (BRASIL, 2001b, p.2)

Ainda que o edital refira-se à formação continuada como aperfeiçoamento e atualização de professores em serviço, características que se aproximariam de uma concepção de *déficit*, prevê que as ações formativas a serem estabelecidas não se limitem às intervenções pontuais e isoladas na medida em que o programa tem como objetivos

incentivar a consolidação das atividades de formação continuada, no âmbito do PROCIÊNCIAS, nas Instituições de Ensino Superior, de modo a dar a essa atividade caráter estável e permanente e estimular a aproximação e a cooperação entre as Instituições de Ensino Superior e os sistemas de educação dos Estados e do Distrito Federal. (BRASIL, 2001b, p.2)

Este direcionamento, em princípio indutor de maior articulação entre IES formadoras e redes de ensino parece, contudo, não ser suficiente para o desenvolvimento de processos que se afinariam com uma concepção *orgânica* de formação continuada uma vez que ao definir a formatação dos cursos, caracteriza-os como um conjunto de atividades

como aulas teóricas e de laboratório, palestras, seminários, demonstrações, oficinas, desenvolvimento de material instrucional, proposta de uso dos laboratórios escolares, visitas, trabalhos em grupo, etc. (BRASIL, 2001b, p.2)

ou seja, não explicita que relações tais atividades poderiam ter com práticas docentes dos professores em seus locais de trabalho e nem aponta direções que induziriam o planejamento e a organização de uma aproximação com as redes de ensino e escolas.

Por sua vez, mesmo não prevendo ou estimulando estratégias em sintonia com uma perspectiva afinada com a concepção *orgânica* é evidente que não há impedimento, no edital, que isto venha a ser uma alternativa para o processo formativo. Esta possibilidade, no entanto, estaria condicionada às particulares iniciativas propostas e executadas por equipes formadoras vinculadas às IES proponentes dos projetos. Isto leva, então, a caracterizar, pelo menos nos casos investigados, como está ocorrendo a formação continuada fomentada pelo programa PROCIÊNCIAS.

No edital 03/2001 foram selecionados cento e oitenta e sete (187) projetos assim distribuídos entre as áreas:

Projetos PROCIÊNCIAS - Edital 03/2001

Área de conhecimento	Número de projetos	%
Física (F)	43	23
Biologia (B)	43	23
Química (Q)	30	16
Matemática (M)	44	24
Integrado ^a	27	14
Total	187	100

Tabela 4.1: Distribuição de projetos por área de conhecimento

^aas integrações são várias combinações entre F, Q, B, M, ética

Os referidos projetos estão distribuídos entre IES públicas e particulares assim distribuídos:

Origem das IES

IES	Número absoluto	%
Pública	134	71.7
Particular	52	27.8
Pública+Particular	1	0.5
Total	187	100

Tabela 4.2: Distribuição de projetos nas IES

A distribuição desses projetos por região geográfica:

Região geográfica das IES

Região	Número absoluto	%
Norte	8	4
Nordeste	32	17
Centro-Oeste	17	9
Sudeste	58	31
Sul	72	39
Total	187	100

Tabela 4.3: Distribuição de projetos por região geográfica

A partir das Tabelas 4.2 e 4.3 destacam-se os seguintes aspectos: a influência das IES de origem pública (quase 72%) dos projetos submetidos ao edital. E também uma concentração destes projetos nas regiões sudeste e sul (70%).

Dos quarenta e três (43) projetos relativos à Física, foram selecionados àqueles relativos à região sul do país, obtendo um total de treze (13) projetos. Os projetos aprovados e implementados de formação continuada de professores de física relativos à chamada do edital de número 03/2001 do convênio entre CAPES e MEC, dentro do estado do Rio Grande do Sul, foram onze (11). Destes, dois têm origem em universidades públicas e os demais são de instituições particulares, sendo que há dois de uma mesma instituição. Cabe destacar que, dos onze projetos de física aprovados apenas dez tiveram os recursos liberados para a sua realização. Esta última edição teve uma singular característica: o processo seletivo de inscrição dos candidatos professores-alunos foi coordenado pela Secretaria Estadual de Educação, diferentemente das edições anteriores em que os coordenadores dos projetos foram responsáveis por esta etapa. Também houve mudança de governo no período entre o lançamento do edital e a liberação de

recursos. Esta sofreu atrasos e, por conseguinte, os cronogramas dos cursos também tiveram que ser adaptados à medida que os recursos iam sendo liberados.

A Tabela 4.4 apresenta os projetos de Física do Edital 03/2001 implementados no RS, os respectivos períodos de execução, carga horária e distribuição ao longo das etapas.

Projetos PROCIÊNCIAS - Edital 03/2001

Projeto	Período de Execução	Carga Horária	Etapas (Horas)
1	Junho a Dezembro 2002	160	3 (50/60/50)
2	Julho 2002 a Julho 2003	160	4 (40/40/40/40)
3	Agosto 2002 a Junho 2003	150	8 (7x20 + 1x10)
4	Julho 2002 a Janeiro 2003	195	3 (60/75/60)
5	Julho 2002 a Janeiro 2003	195	Todos os meses
6	Julho 2003 a Janeiro 2004	150	3 (90/30/30)
7	Setembro 2003 a Janeiro 2004	150	3 (60/40/50)
8	Abril a Outubro 2002	150	25 (6)
9	Agosto a Dezembro 2003	150	3 (45/60/45)
10	Outubro 2003 a Março 2004	190	3 (130/30/30)

Tabela 4.4: Projetos Prociências de Física no RS

4.3 Projetos e Coordenadores

Nesta seção são analisados os documentos dos projetos Prociências de Edital 03/2001 simultaneamente com as entrevistas realizadas com os respectivos coordenadores.

A questão colocada para todos os entrevistados foi: *Eu gostaria que você me comentasse o que fez no último trabalho de Formação Continuada, a partir de sua prática como formador. À medida que a entrevista ocorria, foram feitos questionamentos, como por exemplo, se houvesse uma chamada de outro edital de formação continuada de professores de física, o que você proporia, como proporia?*

A apresentação dos dados segue a seguinte ordem: para o **Projeto 1**, é apresentada a análise do projeto e a respectiva entrevista com o coordenador e assim sucessivamente até o último projeto de número 10.

4.3.1 Projeto 1

Nesta seção é apresentado o **Projeto 1** formado pelo documento do projeto submetido ao último edital do PROCIEDÊNCIAS/CAPES nomeado de **PROJ1** e pela entrevista com um formador da equipe proponente do referido projeto, identificado como **F1**.

A proposta de Formação Continuada de Professores **PROJ1** foi desenvolvida no período de junho a dezembro de 2002. É uma proposta formulada por um grupo de professores do departamento de Física de uma IES e previu uma duração de 160 horas. O formador **F1**, cuja entrevista está analisada na próxima seção, faz parte do grupo que propôs este Curso.

De acordo com o histórico de ações apresentado pela equipe proponente, a constituição do grupo de ensino do departamento de Física remonta ao ano de 1984. Neste ano também foi criado o Curso de Especialização em Física cujo objetivo principal era

o aprimoramento da capacitação dos docentes de 1º, 2º. e 3º. graus da região educacional abrangida pela (nome da IES), proporcionando-lhes subsídios para o desenvolvimento de atividades de pesquisa na área de ensino de Física. (**PROJ1**)

Os docentes do Curso de Especialização em Física eram lotados no departamento de Física e pesquisadores em Física, sendo que um deles tinha mestrado em ensino de Física. Foram inscritas quatro turmas com ingresso bi-anual. A última turma data de 1991/1992 e o Curso se encerrou pela baixa procura. Em 1994 foi criado o Mestrado Acadêmico em Física e em agosto de 1999 o Curso de Doutorado em Física.

Outras ações como *Encontros Regionais de Atualização em Física* promovidos pela secretaria regional da SBF e organizados pelo departamento de Física dessa IES, sendo que um dos objetivos era

(...) possibilitar aos professores uma formação continuada e os temas escolhidos foram assuntos atuais em Física, com ênfase nos conteúdos. (**PROJ1**)

Por exemplo, dos doze temas apresentados no I Encontro, ocorrido em um período de quatro dias, dois trataram de ensino de Física voltados para a escola básica. Os demais trataram de temas como Física Quântica, Magnetismo de Sólidos, Energia Nuclear, etc. No III Encontro o mesmo padrão se repetiu: de onze temas apresentados, dois trataram de assuntos relativos ao ensino de física da escola básica.

A equipe proponente do PROCIEDÊNCIAS vem oferecendo, desde a época da constituição do grupo de ensino, cursos de atividades experimentais, mini-cursos, oficinas e palestras para

alunos de graduação e professores de física do ensino médio. Também esteve envolvida nas ações coordenadas pelo setor responsável pelo vestibular da IES, do programa alternativo de ingresso ao ensino superior.

Pelo histórico apresentado no projeto submetido à seleção do programa PROCIÊNCIAS, as ações do grupo tiveram e ainda têm um caráter mais próximo do extensionista do que de pesquisa acadêmica em educação em ciências.

Considerando a época em que foram oferecidas todas as ações em que o grupo esteve envolvido, aparecem expressões do tipo, *capacitação, atualização, aprimoramento* além de uma ênfase nos *conteúdos* de Física. Isto indica uma concepção de formação ancorada na *transmissão de conhecimentos*. Ou seja, admite-se que os professores da rede básica apresentam lacunas em sua formação e que elas serão sanadas via cursos, mini-cursos, oficinas e palestras tratando de conteúdos conceituais.

Entretanto, há indicativos de ter havido uma mudança de concepção sobre formação considerando o período de constituição do grupo até o último PROCIÊNCIAS desenvolvido junto aos professores em exercício da escola básica, talvez por exigência legal de atendimento ao edital. Por exemplo, constam dos objetivos desta edição do PROCIÊNCIAS:

Promover a melhoria do ensino da Física dos Fluidos no ensino médio mediante o aperfeiçoamento de professores em serviço.

Consolidar as atividades de educação continuada do (nome do grupo) com professores do ensino médio da região de abrangência da (nome da IES) e agregar novos participantes.

Estimular os professores do ensino médio a planejar suas atividades didáticas no sentido de integrar teoria e experimento para desenvolver competências e habilidades segundo os parâmetros curriculares nacionais.

Embora ainda esteja presente a ênfase nos conteúdos, aparecem as necessidades de incluir novos professores em exercício e a de elaboração de planejamentos didáticos que considerem as novas configurações legais.

Na justificativa apresentada no Projeto destaca-se o seguinte trecho:

A verdadeira transmissão do saber científico só pode ocorrer se o esqueleto lógico do sistema explicativo estiver vinculado a elementos concretos de observação ou da experiência prévia do sujeito. Não se pode trocar o saber científico por um discurso sobre esse saber, separando a teoria da prática. **(PROJ1)**

Nesta citação, dois aspectos indicariam a *concepção sobre formação* da equipe: *verdadeira e transmissão* do saber científico. O primeiro está associado a ser um *único* possível caminho

para se atingir o conhecimento científico. O segundo aspecto - a idéia de transmissão - pressupõe um movimento unidirecional (em um único sentido, daquele que “sabe” para aquele que “não sabe”).

Mais adiante, a equipe proponente mostra a situação atual do ensino de Física no ensino médio que privilegia aspectos teóricos da disciplina que exigem abstrações por parte dos estudantes, sendo tratada como um corpo de conhecimentos autônomo e isolado. Segundo o grupo, essa forma de conceber o ensino de Física pouco contribui para a formação dos estudantes.

O ensino de Física tende a ser informativo e, privilegiando a teoria e a abstração, fica distante das experiências dos alunos e professores, em detrimento de um desenvolvimento gradual que pudesse partir de exemplos concretos baseados em tais experiências. Além disso, o conteúdo da disciplina, considerado como um corpo objetivo e isolado de conhecimentos, é apresentado com seus conceitos, leis e fórmulas de modo desarticulado, mesmo admitindo-se, implícita ou explicitamente, que a aplicação coerente das fórmulas, apenas, pode levar à aprendizagem dos conceitos e das leis. **(PROJ1)**

Segundo o formador **F1**, dos parâmetros curriculares nacionais (PCN) foram trabalhadas as definições de habilidades e competências para os conteúdos relativos ao calor desenvolvidos na 2a. série do Ensino Médio. O Edital previa um total de 140 horas distribuídas em três etapas distintas, das quais na intermediária (de 40 horas no período de agosto a janeiro) e segundo a equipe proponente do curso, os participantes deveriam elaborar planejamentos em duplas considerando os aspectos trabalhados na etapa inicial, condensada de 40 horas e distribuídas ao longo de uma semana. Para a última etapa, também condensada, havia a previsão de 60 horas, entretanto, a equipe decidiu ampliar para 80 horas devido ao baixo rendimento dos participantes durante a etapa intermediária. Deste modo, o curso teve uma duração total de 160 horas. Segue abaixo a explicação do formador para a ampliação do tempo da última etapa do curso:

(...) quando retornaram a (nome da cidade) para a terceira fase do processo, uns quatro dos vinte e cinco só haviam feito a lição de casa. Bem pouco. Poucas pessoas fizeram isso aí. Então, a segunda parte, que seria sessenta horas de atividade presencial acabou sendo dobrada. Passou a ser... a terceira parte, perdão. Passou a ser de oitenta horas porque aí nós tentamos desenvolver em conjunto essas atividades. Tá certo? Então, para cada sessão de conteúdo, a gente procurava determinar habilidades que os alunos deveriam adquirir, fazer..., perdão, competências que os alunos deveriam adquirir e estabelecer habilidades para trabalhar com aquele material. Isso aí levou um tempo bem maior do que a gente esperava. Tá certo? Depois de duas semanas de trabalho, ou melhor, uma semana e dois dias da outra semana que acabou virando duas semanas em fevereiro, muito quente, dia inteiro de trabalho, oito horas por dia, cinco dias na semana, duas semanas consecutivas, isso aí fez com que o trabalho não rendesse muito não. No final a gente acabou estabelecendo quatro atividades. **(F1, p.1)**

Sobre a função da experimentação no ensino de Física, a equipe explicita que

pode ser um instrumento útil no processo ensino-aprendizagem desde que acompanhada de uma estratégia que a aproveite para extrair motivação para introduzir novos temas, detectar problemas e determinar relações entre variáveis e não seja estranha à seqüência lógica do conteúdo em questão e à sua evolução histórica. **(PROJ1)**

Há uma compreensão, por parte da equipe proponente, de que um dos critérios de seleção de conteúdos é a sua seqüência lógica (perspectiva da abordagem conceitual²⁰) desconsiderando aspectos da realidade em que estão inseridos professores e alunos.

A equipe proponente do projeto aponta as deficiências formativas dos professores, reconhecendo aspectos da tarefa docente que são pouco ou nada exploradas na formação inicial e que necessitam estar presentes em processos formativos durante a atuação em serviço. Destacam que,

Entre as inúmeras dificuldades encontradas visando a melhoria da educação básica, destaca-se, assim, o inadequado preparo dos professores, cuja formação não contempla muitas das características consideradas, agora, como inerentes à atividade docente, entre elas, utilizar novas metodologias, estratégias e materiais de apoio, desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe, elaborar e executar projetos para desenvolver conteúdos curriculares e orientar e mediar o ensino para a aprendizagem dos alunos. **(PROJ1)**

E sobre o papel da educação continuada:

(...) existe a necessidade de uma educação continuada que permita ao professor experienciar, como aluno, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modelos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas práticas pedagógicas da escola média junto a seus próprios alunos, com o objetivo de desenvolver competências e habilidades. **(PROJ1)**

Possíveis dificuldades ou limitações do cotidiano escolar em que atuam os professores não são contempladas na programação do Curso. Há o pressuposto de que seria suficiente o professor conhecer e vivenciar tais práticas pedagógicas para implementá-las em suas aulas, fazendo uma transposição automática para a sala de aula. Além disso não há menção ao longo do projeto sobre a consideração das práticas docentes dos professores da educação básica. Pode-se dizer que estes elementos caracterizariam uma concepção de FC na perspectiva do *déficit* no espectro contínuo definido no capítulo anterior e identificado como BANDA D.

²⁰“perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino.”(DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.190)

A estrutura do Curso²¹ é apresentada na forma de **Disciplinas**²²

A equipe esperava que, com a discussão da etapa inicial os professores elaborassem ao longo da etapa intermediária (não-presencial), em duplas, planejamentos que considerassem esses aspectos. O baixo retorno constatado na etapa final levou a equipe proponente a replanejar as atividades. Assim, de vinte e cinco (25) participantes, quatro (04) fizeram a tarefa proposta no fim da etapa inicial. Os trabalhos na segunda etapa partiram desses quatro planejamentos, dos quais três a equipe considerou muito aquém do que se esperava. Tomaram o melhor deles como ponto de partida para as discussões, como mostra a fala a seguir:

(...) foi o jeito que a gente conseguiu porque quando vieram quatro, no primeiro dia de leitura a gente aproveitou um, que no segundo dia a gente reformou um pouco. Que foi o de escalas termométricas. Os quatro que vieram, vieram de escalas termométricas. Mas três foram descartados de imediato que eram muito ruins, não tinham feito efetivamente o que a gente pretendia que era um modulozinho, com objetivos gerais, específicos, etc. e tal, habilidades a serem atingidas, como levar o aluno a adquirir aquelas habilidades etc. e tal. Um deles estava um pouco melhor, a gente trabalhou em cima. E os outros três foram criados em conjunto. (F1, p.2)

Durante a etapa final, para cada conteúdo estabelecido no curso, havia uma discussão acerca da definição das competências que os alunos deveriam adquirir e estabelecer quais as habilidades necessárias a serem desenvolvidas. As atividades trataram de assuntos como termometria, quantidade de calor, dilatação e termodinâmica. Ao final das 160 horas, para cada assunto foi elaborado um módulo contendo objetivo geral, objetivo específico, habilidades e competências.

O formador explicitou a dinâmica de trabalho durante os encontros da etapa final do referido curso. Partiu-se de uma discussão geral sobre os objetivos gerais e específicos do planejamento escolhido pela equipe proponente referente a escalas termométricas. Após esta fase, os participantes foram divididos em grupos de quatro para discutir questões relativas às habilidades sobre esse conteúdo que seus alunos deveriam desenvolver/adquirir. Segundo F1, os participantes chegaram à conclusão de que seria impossível exigir a habilidade *construir um termômetro*

²¹Durante a entrevista o formador descreve os conteúdos da edição anterior do Prociências, relativos à Física do Calor na qual foi a mesma equipe que conduziu a FC. Questionado sobre essa discrepância (entre as informações do texto do projeto - que trata de Fluidos - e a própria entrevista), o formador afirmou que se confundiu pois já fazia muito tempo que os cursos haviam ocorrido. Afirmou também que isso não faria diferença uma vez que a equipe era a mesma e que portanto os princípios de coordenação das atividades também se mantiveram.

²²Conteúdos de Física dos Fluidos em 10 oficinas com o objetivo de desenvolver algumas das habilidades e competências dentre aquelas exigidas pela nova LDB (50 horas - viscosidade, tensão superficial e capilaridade, Hidrostática e Hidrodinâmica); Instrumentação para o Ensino (60 horas - desenvolvimento de material instrucional e planejamento de atividades didáticas que integrem teoria e experimento com o objetivo de desenvolver algumas das habilidades e competências dentre aquelas exigidas pela nova LDB), utilizando a metodologia de trabalhos em grupo e discussões coletivas; Prática de Ensino (50 horas - apresentação de aulas preparadas e discussão) em que cada professor-aluno ministra ao grupo formado pelos outros professores-alunos e pelos professores do (nome do grupo da equipe proponente) uma aula, escolhida entre aquelas preparadas na disciplina *Instrumentação para o Ensino*, seguindo-se discussão e avaliação.

devido à falta de material e apoio técnico nas escolas, optando por sua exclusão da lista de habilidades. Por exemplo, em sua fala **F1** apresenta:

(...) algumas habilidades depois acabaram se tornando um problema para alguns conteúdos para que eles atingissem as habilidades que haviam proposto. Vamos fazer com que ao final eles sejam capazes de construir um termômetro. Começou problema do como construir um termômetro, como fechar o vidro (...) Então acabaram voltando atrás (...) daí lá naquele objetivo final - construir do termômetro - acabaram com ele, não construíram. Só comparavam escalas, (...) realmente construir um termômetro nem pensar. (...) Quando eles viram que as condições técnicas seriam muito difíceis de serem atingidas, eles abandonaram a idéia. (**F1**, p.5)

Questionado se essa conclusão a que chegaram os participantes fora obtida por meio manipulação de materiais experimentais durante o curso ou se havia sido obtida por uma discussão *teórica*, o formador afirmou que nesse curso eles não haviam previsto o uso de materiais experimentais com os participantes porque os recursos eram escassos, planejaram as atividades com o apoio de livros. Isto está explicitado no seguinte trecho da entrevista:

Eles iam pensando e a gente ia dizendo isso dá, isso não dá. O problema é que nós não tínhamos essa possibilidade no curso. Nós não previmos atividades experimentais. Não levamos nada, não havia nada para eles trabalharem, era só caneta, papel, livro, informação. (...) A gente não pensou inicialmente que ia fazer essa atividade chegar a esse nível. (...) o projeto estava curto de dinheiro, não deu para a gente comprar nada. Foi praticamente pagar os alunos para virem aqui e a bolsa dos professores que acabou se reduzindo à metade, que não veio a segunda metade do dinheiro. Então das 160 horas trabalhadas a gente recebeu 80. (**F1**, p.6)

Na etapa intermediária, a primeira semana de atividades foi dedicada à elaboração dos planejamentos com escalas termométricas e quantidade de calor. Na segunda semana, os grupos planejaram os conteúdos de dilatação e leis da termodinâmica. Houve alguma resistência por parte dos professores na elaboração do último módulo referente às leis da termodinâmica porque, segundo **F1**: “os professores do 2o. grau têm uma aversão pela primeira e a segunda lei da termodinâmica que dificulta o tratamento” (**F1**, p.2).

Quanto à implementação em sala de aula dos planejamentos elaborados durante o curso, **F1** não tem informação pois não se constituiu um grupo para continuar com os trabalhos. Não houve também a procura por uma assessoria por parte dos professores da educação básica.

De acordo com a avaliação da equipe proponente, o PROCIÊNCIAS anterior (edital 05/98) ao descrito acima (edital 03/2001) foi o melhor curso oferecido aos professores da educação básica. Por dois motivos: o primeiro, pelo intervalo de tempo que tiveram entre preparar a proposta e a efetiva implementação - neste caso o tempo foi maior do que na última edição. Em

segundo lugar, pela verba disponível para implementar a proposta. Na edição de 05/98 havia a preocupação de trabalhar com a integração teoria-experimento relativa à *Física do Calor*. Durante a primeira etapa deste curso foram previstas aulas sobre conteúdo para

(...) o que a gente chama de nivelar a turma, porque você passa conteúdos porque os alunos têm várias formações (...) Com essas aulas a gente recupera o nível mínimo de conhecimento. Todo mundo equilibra o conhecimento a respeito do tema. Então, a parte de conteúdo a partir daí passa a ser secundária porque já trabalharam com isso. (F1, p.8)

O modelo de planejamento de aula desenvolvido junto aos professores da educação básica continha: “objetivo da aula; descrição do conteúdo; passos a serem seguidos durante a aula em que devem constar a apresentação do experimento e o momento de inserção da teoria no experimento; elaboração de questões prévias à atividade como modo de previsão e determinação de parâmetros a serem estudados durante a experiência.” (F1, p.9)

A divulgação deste curso foi feita através de convite enviado às delegacias de ensino que abrangiam as metades sul e oeste do estado do Rio Grande do Sul. Do total de 54 inscrições foram selecionados 33 professores (exigência do edital porque havia a previsão de bolsa para os participantes), sendo que 3 professores fizeram o curso sem ganhar bolsa. Segundo o formador, a presença sempre foi superior a 90%, entretanto, os professores participantes da cidade-sede em que ocorreu o curso a frequência foi baixa.

É possível destacar alguns elementos presentes na fala de F1 e que caracterizariam uma concepção sobre a formação continuada de professores próxima da perspectiva do *déficit*. Por exemplo, expressões do tipo

(...) nivelar a turma, porque você **passa** conteúdos porque os alunos têm várias formações entende? (...) Com essas aulas a gente **recupera o nível mínimo de conhecimento**. Daí **todo mundo equilibra** o conhecimento a respeito do tema. Então a parte de conteúdo a partir daí passa a ser secundária porque todo mundo já trabalhou com isso aí.²³ (F1, p.8)

seriam indicativos de uma concepção de formação em que o professor tem que participar desses cursos para uma reciclagem, treinamento ou para aprender conteúdos que não sabe, ou ainda, para suprir lacunas existentes em conhecimentos específicos do ensino da física, características da BANDA D do espectro.

Também está presente a idéia de que é suficiente os professores²⁴ participarem desses cursos que eles estarão atualizados nos conhecimentos **transmitidos**. Em nenhum momento da

²³meus destaques

²⁴aqueles que estiverem no mesmo patamar de conhecimento

entrevista foi explicitado uma possível articulação entre estes temas e as questões oriundas das práticas docentes dos professores tais como, suas dificuldades em ensiná-los, necessidades materiais instrucionais que contribuíssem para a docência deste conteúdo. Não houve nem mesmo uma enquete para confirmar o pressuposto da necessidade real do *nivelamento de conteúdo*. Também não houve menção de relação deste conteúdo abordado com aspectos da realidade em que estão inseridos, e nem uma descrição da dinâmica do *processo* de abordagem destes conteúdos *niveladores* numa perspectiva didático-pedagógica que incorporasse aspectos metodológicos em sintonia com, pelo menos as premissas expostas no projeto de formação ou no programa PROCIÊNCIAS, que não reduzem o processo de apropriação de conteúdos na sua transmissão numa perspectiva tradicional de ensino, como ocorreu.

Por outro lado, a elaboração de questões prévias ao experimento de modo a estabelecer quais variáveis são responsáveis pelo fenômeno estudado mostra que não basta *transmitir o conhecimento* por si só: é preciso articular aspectos teóricos com os experimentais, como mostra o seguinte trecho:

(...) não era uma coisa de dar primeiro o conteúdo e depois a parte experimental, era junto. Por exemplo, nós vamos trabalhar com a questão da dilatação (...) Lançávamos algumas dúvidas para os alunos, se eu pegar uma barra de 50 cm de alumínio e variar a temperatura de 20 a 100 graus quanto ela vai dilatar? Se eu pegar uma barra de 1 metro, de quanto vai ser a dilatação? (F1, p.9)

Além das duas participações nos projetos de formação continuada descritas, o entrevistado afirmou ter participado de programas alternativos ao vestibular de ingresso ao ensino superior cuja finalidade era orientar professores do ensino médio para preparar seus alunos a realizarem provas anuais, ao final de cada um dos três anos do ensino médio, aplicadas pela IES em que F1 atua. A IES, segundo informou, destina 20% das vagas para os alunos selecionados por estas três provas dispensando-os do vestibular.

Segundo sua compreensão, estas ações para orientar os professores tinham por objetivo principal “repassar informações aos professores do Ensino Médio através de palestras, minicursos” (F1, p.12). Em uma delas, organizada em forma de palestra, foram abordados e analisados os problemas conceituais dos livros didáticos.

O entrevistado mostra que há uma diferenciação entre os cursos do PROCIÊNCIAS e estas ações promovidas pela IES em que o formador atua: “Uma outra espécie de FC só que muito menos carga horária do que o PROCIÊNCIAS, bem menos intensa” (F1, p.12).

Mais adiante na entrevista, comparando esses dois tipos de formação em serviço, F1 acrescenta que “não tem comparação, (o programa destas ações) é informação sem preocupação com forma e conteúdo, não é formativa, é informativa. (Este programa) é uma válvula de escape”

(F1, p.13). Ao comparar os dois processos de que o entrevistado participou poderia se dizer que há o reconhecimento/compreensão de que somente transmitir informações nos processos de FCP não é suficiente e que, segundo o formador, é preciso abordar questões conceituais com propostas metodológicas. Entretanto, expressões do tipo **nivelar a turma, recupera o nível mínimo de conhecimento** são parâmetros que indicam uma proximidade da perspectiva *transmissão de conhecimento*, característica pertencente à BANDA D do espectro.

Sobre a relação institucional entre professores da educação básica²⁵ e professores da universidade, F1 afirmou não existir uma articulação entre esses dois segmentos no planejamento e desenvolvimento da formação continuada dos professores. Quando sua equipe ofereceu a última edição do PROCIÊNCIAS, teve que recorrer ao banco de dados do setor da IES responsável pela organização do vestibular para acessar os dados dos professores da educação básica como por exemplo, as escolas e as séries com as quais estes estavam trabalhando pois a CRE não tinha dados atualizados. Se por um lado tal iniciativa é necessária e fundamental para que se efetive o processo de formação continuada, por outro está relacionada a uma articulação sistêmica relativamente pequena entre as instituições envolvidas - universidade e escola, uma vez que a iniciativa foi unidirecional (da universidade para a escola). Por sua vez, a imersão e a convivência do formador com as práticas docentes efetivadas nas escolas pelos professores envolvidos no processo de formação são praticamente ausentes, conforme sua informação ao ser questionado sobre o oferecimento de outros processos formativos além das chamadas dos editais PROCIÊNCIAS/CAPES: “Não, o que se oferece aqui periodicamente, oferecia porque fazem dois anos que não é ofertado também são as atividades do (...)”²⁶ (...) e junto com esse projeto haviam as atividades de repassar informações aos professores do ensino médio através de palestras, de mini-cursos, etc. e tal. É também uma espécie de educação continuada só muito menos carga horária do que os PROCIÊNCIAS.” (F1, p.11).

São vários os prováveis motivos desta baixa articulação entre universidades (ou centros de formação de professores) e as escolas da educação básica, como também são distintos os níveis de cooperação estabelecidos entre estas instituições, se considerarmos a abrangência geográfica e a pluralidade de encaminhamentos dados pelas diversas IES, secretarias de educação e escolas do país. No entanto, faz-se necessário analisar, dentre outros aspectos, as premissas e as concepções que direcionam tanto os processos formativos como as interações estabelecidas entre as várias instituições através desses processos. Neste sentido, é significativa a afirmação de F1, segundo a qual a Coordenação do Curso de física precisa assinar convênios com cada escola

²⁵ cuja representação da Secretaria Estadual de Educação no município é feita através da Coordenadoria Regional de Educação - CRE

²⁶ nome do programa alternativo de ingresso ao ensino superior da IES em que o formador atua

para a efetivação dos estagiários, mas nem toda escola aceita estagiários para trabalharem junto aos professores efetivos.

O formador identificou mais um tipo de formação continuada e que estão envolvidos vários professores do departamento: o PRODOCÊNCIA²⁷ no qual os professores da educação básica não estão envolvidos diretamente.

Na visão do formador, segundo informou, a CRE²⁸ não tem atuação que deveria ter, como era à época em que ele atuou no ensino de 2o. grau. Entre 1973 e 1978 havia um grupo de três professores lotados nas delegacias de ensino e que tinham redução de carga horária para trabalhar os planejamentos de ensino junto aos seus colegas da educação básica. Hoje em dia o formador, conforme declarou, não tem informação de como isto está estruturado, se é que está, nas Coordenadorias Regionais de Educação do estado. Uma consulta ao sítio da internet da Secretaria da Educação do Estado²⁹ mostra que atualmente há trinta e nove (39) CRE's abrangendo os municípios do estado. A partir de 1995, implantou-se no RS as escolhas de representantes dos professores da educação básica no COREDE³⁰ para discussão dos programas mínimos de cada disciplina do ensino médio do programa alternativo de ingresso ao ensino superior da IES em que o formador atua. O setor da IES responsável pelo vestibular coordenou esse grupo de trabalho constituído por representantes dos professores da educação básica no COREDE e representantes da instituição. Curiosamente, este processo não considerou a Secretaria de Educação do Estado.

As propostas de cursos que F1 participou e oferecidas aos professores de física da educação básica se encontram mais próximo da perspectiva de *déficit* por não explicitarem um processo formativo mais amplo contemplando a necessária interação com os órgãos públicos responsáveis pela educação, por exemplo, prevendo a possibilidade de incorporação de horas de formação continuada dos professores em serviço à sua carga didática. Além disso, não há uma relação explícita dos processos formativos com a pesquisa em educação em ciências, ou seja, a utilização de dados de pesquisa que possam se mostrar como alternativas à transmissão de conhecimentos como ocorre no ensino tradicional, no desenvolvimento do projeto. Entretanto, há uma preocupação do grupo proponente em articular teoria e experimento na física, partindo de problematizações sobre os aspectos experimentais dos arranjos e como forma de fazer previsões

²⁷Programa de Consolidação das Licenciaturas/PRODOCÊNCIA 2006 - MEC/SESu/DEPEM - não será considerado por se tratar especificamente de ações voltadas para a formação inicial, muito embora, indiretamente, estas práticas educativas tenham relação com os professores em serviço, mas não é foco desta tese

²⁸Coordenadoria Regional de Educação

²⁹<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/cres.jsp>

³⁰Conselho Regional de Desenvolvimento - órgão da Secretaria da Fazenda do estado do Rio Grande do Sul, dividido em regiões segundo identidade regional entre os municípios, envolvendo aspectos culturais, geográficos, econômicos, sociais e de desenvolvimento

do que esperar das atividades planejadas. Segundo relato de **F1**, os formadores incentivaram a elaboração de planejamentos coletivos, reconhecendo nessa atividade um importante papel de detecção das dificuldades conceituais dos professores, muito embora não estivesse presente na proposta do projeto o acompanhamento do desenvolvimento dos planejamentos nas escolas. Aqui, esta característica se deve, também, a um posicionamento dos formadores quanto ao papel e necessidade de se fazer isto, e não somente aos condicionantes das interações institucionais discutidas anteriormente. Todos estes elementos analisados em conjunto mostram que este projeto localiza-se na BANDA D do espectro de práticas formativas.

4.3.2 Projeto 2

A proposta de Formação Continuada de Professores de Física 2 (**PROJ2**) foi elaborada por professores de física de uma IES e foi executada no período compreendido entre julho de 2002 a julho de 2003, com carga horária de 160 horas. A equipe distribuiu a carga horária no período de um ano para dar tempo aos professores cursistas de assimilarem as discussões realizadas, implementarem em sala de aula o material trabalhado durante o curso e avaliarem as implementações. Foram previstas quatro etapas de 40 horas-aula cada uma.

A equipe pretende, como objetivo geral,

Fornecer subsídios teórico-metodológicos aos professores de física que atuam nas escolas de ensino médio, oportunizando um ensino democrático e popular, voltado para o contexto social, cultural e histórico do educando, priorizando as relações da física com as outras ciências. (**PROJ2**)

Com isso, a equipe atende à legislação estadual expressa na **Constituinte Escolar** procurando trazê-la para a discussão na específica área do conhecimento via objetivos específicos apresentados pela equipe em que constam:

- Fundamentar e aperfeiçoar os conceitos físicos.
- Refletir sobre a nova visão da física diante das diretrizes curriculares.
- Discutir a reconstrução curricular a partir de elementos como a interdisciplinaridade, a contextualização do conhecimento, as competências e habilidades e suas relações.
- Discutir sobre as relações entre o saber popular e o conhecimento científico e sua articulação no ambiente escolar.
- Proporcionar discussões em torno de metodologias de ensino que aproximem o aluno do estudo desta disciplina.
- Desenvolver atividades práticas/experimentais visando o desenvolvimento destas atividades nas escolas de ensino médio.

- Discutir a construção de equipamentos didáticos para o ensino experimental de física.
- Proporcionar a atualização dos professores com as novas tecnologias de informação e comunicação.
- Promover a interdisciplinaridade entre a física e as outras áreas do conhecimento.
- Discutir o processo de avaliação da física no ensino médio, diante das novas diretrizes da educação.

(PROJ2)

No histórico de atuação dos professores da área de física da instituição, o grupo vem se dedicando às atividades de pesquisa e extensão no ensino da física há mais de 20 anos, focalizando os estudos nas atividades experimentais, na produção de materiais de baixo custo e nos processos avaliativos no ensino da física, entre outros. A instituição também ofereceu três cursos de especialização em ensino de física e um em física ao longo da década de 90. O grupo proponente do presente projeto, por sua vez, tem participado de eventos da área de ensino de física divulgando seus trabalhos.

Por exemplo, **F2** afirma que nas práticas formativas oferecidas para professores em serviço, a equipe procura trazer os professores da educação básica (ensinos fundamental e médio) para a Universidade para

discutir aspectos metodológicos do ensino de física de 1^a a 8^a série. Estes aspectos metodológicos sempre são o centro do processo de discussão e estão voltados para a experimentação. (...) Nós desenvolvemos atividades experimentais, (...) há discussão do conhecimento (no sentido de haver discussão envolvendo conhecimentos específicos de física). Muitas questões de aplicação da física são trabalhadas, até porque no nosso grupo de professores tem bastante engenheiro, (...) muito dessa aplicação dentro da relação ciência-tecnologia. A aplicação da física nos processos tecnológicos. (**F2**, p.1)

Na justificativa, a equipe proponente defende uma “visão de ensino voltada para as relações sociais do conhecimento” concepção presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (nível federal) e nos Princípios e Diretrizes para a Escola Democrática e Popular da Secretaria Estadual de Educação do RS (nível estadual) na parte do documento denominado de **Constituinte Escolar**, cuja elaboração tem início em 1999. O eixo temático *construção social do conhecimento* evidenciado nesse documento estadual é utilizado como referência no referido projeto, apontando que ele (o eixo temático)

destaca itens como a reconstrução curricular a partir da realidade, contextualizada historicamente, valorizando o saber popular, articulado ao saber científico, e questões como a construção de um currículo de forma interdisciplinar, integrando as áreas do conhecimento, através de propostas pedagógicas construídas a partir da realidade. (**PROJ2**)

Entretanto, durante a entrevista **F2** não evidenciou formas de consideração da “realidade contextualizada historicamente...” no trabalho com os professores, caracterizando uma perspectiva dentro da BANDA ID na qual de um lado há uma ênfase na abordagem experimental da física com a função de fornecer subsídios às práticas docentes dos professores e de outro, o reconhecimento da necessidade de considerar a realidade na reconstrução curricular. Em particular para o Prociências, **F2** afirmou que foi um curso bastante complicado de implementar em função das disputas criadas entre os professores para as inscrições coordenadas pela CRE.

A equipe proponente do projeto argumenta que é preciso investir em “reciclagem e atualização” dos professores para acompanhar as mudanças propostas no cenário educacional advindas das legislações federais e estaduais, sendo este mais um elemento dentro da perspectiva da BANDA ID. Apontam justificativas para a realização do curso de aperfeiçoamento, tais como:

- (1) A necessidade de atualização para os professores da área de física no exercício do magistério em nível de ensino médio.
- (2) A oportunidade de discutir novas alternativas metodológicas que venham a contribuir para a melhoria do ensino de física.
- (3) O aprofundamento teórico-metodológico nos conceitos abordados pela física.
- (4) A inadequação do ensino de física, que por vezes tem se apresentado essencialmente teórico, como fator que tem contribuído para o alto índice de reprovação nesta área do conhecimento nas escolas de ensino médio.
- (5) A inexistência ou não utilização dos laboratórios nas escolas de ensino médio.
- (6) Os novos parâmetros e as novas diretrizes para a educação que necessitam ser discutidos.
- (7) A reconstrução curricular, apontando para questões como a interdisciplinaridade, a contextualização do conhecimento, as habilidades e competências e suas relações.
- (8) A redimensão no processo de avaliação escolar, apontando para instrumentos que verifiquem em que medida e como acontecem as mudanças na estrutura cognitiva e comportamental do educando.
- (9) O papel do professor diante dessa nova visão de ensino, na sua organização pedagógica, no processo seletivo do material didático e no planejamento de suas aulas.

(PROJ2)

Conforme o destaque anterior, esta proposta, assim como o **PROJ1**, também apresenta uma preocupação em trabalhar junto aos professores de física do ensino médio a nova legislação educacional federal em vigor. Entretanto, a justificativa do **PROJ2** apresenta um diferencial em relação à do **PROJ1**, qual seja, a consideração também da legislação estadual expressa na **Constituinte Escolar**. Este fato poderia expressar uma maior proximidade com as questões da

política educacional estadual a que estão submetidos os professores na rede de ensino. Nesse sentido, o **PROJ2** estaria localizado na banda do espectro próximo da BANDA D mas procurando incorporar elementos que o fazem se afastar desse perspectiva de treinamento ou capacitação, e que por essa razão, encontra-se na BANDA ID.

Contudo, nas ações de formação continuada que o coordenador **F2** tem participado não há uma relação entre a IES em que trabalha e a Coordenadoria Regional de Educação (CRE), ou seja, a procura dos cursos/programas de formação são ora espontâneos oriundos das demandas dos professores do ensino médio ora propostas da equipe da IES com pouca ou nenhuma articulação com a CRE. Os professores de física do ensino médio participam desses programas de formação em função de sua disponibilidade de horário e não como resultado de uma conquista política na carreira do magistério a previsão de horas para estudo e formação.

A equipe proponente apresenta um detalhamento, dentro do Prociências, das atividades teóricas/expositivas em sala de aula, as práticas/experimentais, as extra-classe realizadas nas escolas dos professores, as oficinas e as palestras interdisciplinares. Também estão previstas implementações em sala de aula das atividades desenvolvidas durante o período do curso, muito embora não esteja explicitado em que momento estas atividades estariam sendo planejadas e orientadas.

O curso é dividido em três disciplinas em que estão detalhados a carga horária, objetivo, ementa, metodologia e bibliografia utilizada em cada uma. Estes dados acerca das disciplinas mostram uma ênfase no ensino experimental oferecendo aos professores-cursistas alternativas à carência de laboratórios nas escolas de ensino médio, utilizando material de baixo custo. Durante a entrevista, **F2** destaca a tradição da equipe proponente no ensino experimental, como mostra o seguinte trecho:

(...) nossos cursos de formação são voltados muito para as atividades experimentais. Nós temos esse rótulo. (**F2**, p.1)

Quanto à **interdisciplinaridade** mencionada no objetivo de uma disciplina, encontra-se a idéia de mostrar nas palestras a relação da física com outras áreas do conhecimento sem, contudo, estabelecer/discutir formas de práticas interdisciplinares. Durante a entrevista **F2** lamentou não ter possibilitado mais discussões/práticas que abordassem essa questão por motivos de atraso no cronograma devido aos problemas anteriormente mencionados, como mostra a sua fala a seguir:

Eu queria ter oferecido mais interdisciplinaridade. Achei que falhei como coordenadora na organização. Esse Prociências foi muito truncado (...) eu gostaria de ter envolvido professores de outras universidades para abordar outras questões metodológicas. (**F2**, p.4)

Com os problemas enfrentados nessa edição do Prociências, **F2** não conseguiu implementar grande parte daquilo que estava proposto no projeto quanto à questão da interação da física com outras áreas do conhecimento.

A metodologia de trabalho junto aos professores de física do ensino médio encontra-se detalhada no projeto e engloba:

Atividades teóricas/expositivas: Nesta abordagem pretende-se aprofundar os conceitos e fenômenos físicos; discutir a interdisciplinaridade, a contextualização do conhecimento, as relações entre os saberes populares e os científicos; os processos avaliativos no ensino de física; discutir os critérios de seleção nos conteúdos a serem abordados na escola básica conforme as diretrizes e parâmetros curriculares nacionais; e, refletir sobre o ensino desta disciplina diante da nova visão de qual física deve ser ensinada.

Atividades práticas experimentais: Pretende-se discutir metodologias de ensino experimental; discutir a construção de equipamentos didáticos a partir de materiais alternativos; realizar experiências relativas aos conceitos e fenômenos abordados; proporcionar o contato com novas tecnologias de informação e comunicação, como a informática; discutir a contextualização dos conceitos e fenômenos da física no cotidiano, através de situações práticas vivenciadas pelos alunos.

Atividades extra-classe: Neste momento, pretende-se realizar atividades que proporcionem a continuidade dos trabalhos realizados durante as etapas do curso, de forma que os alunos (professores) apliquem e discutam as ações desenvolvidas durante o referido curso, proporcionando em etapas posteriores momentos de reflexão e troca de experiências por parte dos cursistas. Pretende-se também como grupo de estudos do ensino de física, dar continuidade às discussões oportunizadas neste curso de forma a proporcionar encontros futuros com estes professores cursistas para avaliação do projeto (tarefa a ser assumida pelo - nome do grupo da Instituição).

Oficinas: Pretende-se que os alunos do curso de licenciatura em matemática - habilitação em física, atuem como monitores para o desenvolvimento de projetos e monitorias no decorrer do curso, em horários intermediários entre os turnos de trabalho do curso. Essa atividade tem por objetivo proporcionar a construção de equipamentos didáticos por parte dos professores cursistas, aprofundamento de discussões teóricas e resolução de exercícios. Para os monitores, alunos do curso de licenciatura, essa será uma oportunidade de contato com os professores que já estão atuando no ensino médio e que poderão compartilhar suas experiências com os futuros professores. Tais atividades serão coordenadas e supervisionadas pela coordenação do projeto.

Palestras interdisciplinares: Em virtude do destaque dado neste projeto na interdisciplinaridade entre a física e as demais ciências, pretende-se oferecer palestras que envolvam temas multidisciplinares de modo que os cursistas tenham oportunidade de estudar questões comuns às ciências sob diferentes aspectos. Nesse sentido, pretende-se realizar palestras em conjunto com as áreas de biologia e química, cujos projetos também foram qualificados para PROCIÊNCIAS/2002, de modo a envolver os cursistas em torno de eixos temáticos comuns às áreas - a interdisciplinaridade no ensino das ciências. **(PROJ2)**

O trabalho a ser desenvolvido pela equipe do **PROJ2** contempla aspectos de resultados da pesquisa em ensino de física tais como, relação entre conhecimento científico e do senso comum, critérios de seleção de conteúdos, uso de material de baixo custo para as atividades experimentais, uso do cotidiano para a compreensão de conceitos físicos, entre outros. Estão considerados também aspectos conceituais que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais como a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento. Além disso, há momentos destinados ao trabalho integrado de professores do ensino médio em exercício com alunos da licenciatura de modo a haver uma troca de experiência entre esses dois grupos. Estes elementos, considerados em conjunto, mostram uma concepção sobre FC ainda ancorada na perspectiva de atualização/capacitação/treinamento mas que começa a considerar elementos que a fazem tender à perspectiva ORGÂNICA e que, por esta razão, localiza-se na BANDA ID do espectro. Entretanto, a entrevista com **F2** revelou que não foram atendidas as condições necessárias para que o projeto fosse implementado tal qual foi concebido. Por exemplo, houve atraso na liberação de verbas, a CRE assumiu o processo de seleção de professores que iriam participar do curso provocando uma disputa e um desgaste grande entre estes e os professores que não foi superado durante o transcorrer do processo formativo.

F2 defende que o professor da educação básica deve ter a iniciativa de buscar cursos que contribuam na sua prática docente, como mostra o trecho da entrevista a seguir

Essa questão da formação continuada é muito do professor vir até nós. Se a gente for à escola tentar impôr alguma coisa provoca rejeição. (...) não pode ser imposto o trabalho junto aos professores em exercício nas escolas, é preciso ser procurado por eles. (**F2**, p.8)

Nesse caso há uma compreensão por parte do formador que as ações formativas são de caráter individual e, pelo histórico da equipe, realizadas no âmbito da universidade. Neste último aspecto há um condicionante ao qual a equipe está sujeita qual seja, a da IES em que atua ser particular. Isto implica que, qualquer ação formativa oferecida aos professores da educação básica deve estar contabilizada dentro das horas de projeto (extensão/pesquisa) pagas aos docentes universitários, caso contrário, elas ficam inviabilizadas.

4.3.3 Projeto 3

A proposta de Formação Continuada de Professores de Física 3 (**PROJ3**) foi elaborada por professores de física de uma IES e teve a duração de agosto de 2002 a junho de 2003, com uma carga horária de 150 horas.

Da mesma forma que a equipe do **PROJ2**, a do presente projeto também tem um histórico

de mais de duas décadas de atuação junto a professores de física em exercício do ensino médio.

Na introdução da proposta a equipe proponente defende que, para qualificar o profissional docente do ensino médio no sentido do seu desenvolvimento da autonomia não é suficiente trabalhar com os conteúdos de física, é preciso também tratar da abordagem pedagógica considerando os aspectos legais a que estão sujeitos os profissionais da educação. A intenção da equipe foi:

(...) discutir com o professor de Física as novas diretrizes curriculares para o Estado do Rio Grande do Sul advindas do processo da Constituinte Escolar desencadeado a partir de 1999 que tem como eixo condutor a reconstrução curricular **interdisciplinar a partir da realidade, contextualizada historicamente, valorizando o saber popular, articulado ao saber científico**³¹.
(PROJ3)

Com o objetivo de contribuir no sentido das transformações das práticas docentes, a equipe de formadores pretende trabalhar com as concepções sobre ensino dos professores-cursistas. O grupo argumenta que um ensino de natureza construtivista, com um olhar na realidade em que estão inseridos os alunos e considerando as concepções que estes trazem para a sala de aula são elementos que propiciam as transformações das práticas docentes.

Esta proposta teve uma preocupação com o enfoque experimental do ensino de física. Foram previstas montagens de equipamentos de baixo custo para que os professores pudessem criar, em suas escolas, uma “biblioteca” de materiais experimentais, desmitificando a idéia de que para trabalhar com atividades experimentais são necessários materiais de custo elevado. A importância dessas atividades é, para a equipe proponente, uma forma de

possibilitar que os professores possam criar, desenvolver e montar materiais instrucionais significa estimulá-los e mostrar-lhes a viabilidade de fazer o mesmo com seus alunos na escola. (PROJ3)

Ainda sobre as atividades experimentais, a equipe defendeu que elas poderiam ser utilizadas para trabalhar as concepções prévias dos estudantes, como mostra o trecho a seguir:

(...) achamos que existem potencialidades do trabalho prático que ainda não foram devidamente exploradas, até mesmo pelos professores que costumam recorrer à experimentação. Por exemplo, a questão do seu uso para a construção e aprimoramento de conceitos e, eventualmente, para a reformulação de um arcabouço conceitual que os alunos já apresentam, previamente ao ensino.
(PROJ3)

Os formadores afirmaram que as atividades experimentais são uma ferramenta importante para que o professor possa desenvolver um ensino interdisciplinar de modo que

³¹meus destaques

A construção conceitual, auxiliada pelas evidências experimentais, proporciona ao professor de Física melhores condições para realizar um ensino interdisciplinar valorizando ênfases curriculares como a história da ciência, as concepções do aluno e a articulação do saber popular com o saber científico. **(PROJ3)**

A programação do Prociências envolveu minicursos, visitas de estudo e desenvolvimento de projetos individuais por parte dos cursistas sobre variados assuntos. Os títulos dos minicursos foram:

- (1) Confecção de equipamentos para o ensino de Física: 24 horas
 - (2) Discussão de experimentos desafiadores: 8 horas
 - (3) Os PCNs e o Ensino de Física em uma Situação de Estudo: 12 horas
 - (4) Astronomia no Ensino de Física: 8 horas
 - (5) A Física e o conforto térmico: 8 horas
 - (6) Pequenas centrais hidrelétricas: 8 horas
 - (7) Geradores e transformadores de energia: 12 horas
 - (8) Luz, cores e visão: 8 horas
 - (9) O espectro eletromagnético e as comunicações: 12 horas
 - (10) O uso do computador como recurso didático no ensino de física: 8 horas
- (PROJ3)**

A equipe apresentou um conjunto de tarefas que orientaram o trabalho a ser desenvolvido com os professores da rede de educação básica, tais como, a reprodução e/ou recriação de material didático a ser utilizado com seus alunos; a elaboração e implementação de um projeto individual para melhorar a ação docente; entre outras. No Programa, além dos minicursos citados anteriormente, foi prevista a elaboração de projetos individuais com uma lista-sugestão de temas que os cursistas poderiam escolher para desenvolver junto a seus alunos. Por exemplo, alguns dos temas são: *a adoção de livro didático e seu uso efetivo por parte dos alunos; a reordenação da prática docente com ênfase na atividade do aluno; a análise de fenômenos do cotidiano como elemento motivador do aluno; a utilização de uma nova estratégia para o ensino de determinado(s) tópico(s)*, entre outros. É uma lista que trata de vários aspectos da tarefa docente, entretanto, não há sugestão de trabalhos coletivos de professores na escola ou a discussão de possibilidades/limitações de uma formação continuada focada na escola.

A entrevista com o coordenador do **PROJ3** mostrou que a equipe de formadores era relativamente grande, cada um ficou responsável por uma parte e não havia integração entre cada uma delas como mostra o trecho a seguir

Eu me lembro que nós trabalhamos esse Prociências nesse período com pequenos cursos, tipo mini-cursos de 8h, 12h, 16h, 20h e eu lembro que nós

trabalhamos a questão dos PCN's, acho que uma professora nossa trabalhou com isso (...) Eu trabalhei mais com a questão do ensino experimental, discutindo experimentos e também na confecção de equipamentos. Então, nós éramos uma equipe bastante grande, tínhamos uns dez ou doze professores e cada um assumiu uma parte, então... (F3, p.3)

A pouca integração entre as diversas partes do curso ficou mais explícita quando F3 comentou sobre a impossibilidade de fazer uma avaliação dos projetos desenvolvidos pelos cursistas em suas aulas pois ele não havia sido o coordenador dessa parte, como mostra o trecho a seguir

(...) o coordenador desse curso dos projetos não fui eu, foi o professor que tu talvez até conheças, o (nome do colega). (...) Foi ele que conduziu os projetos individuais, que nós chamamos na época. Inclusive, depois as discussões no final. Mas pelo que soube dele, era muito interessante. Surgiram coisas, projetos, trabalhos muito bons. (F3, p.4)

Esta divisão entre as partes a serem trabalhadas pelos formadores caracteriza uma perspectiva próxima do *déficit* mas que considera temas como critério de seleção dos conteúdos representado pelos títulos dos mini-cursos, não se restringindo apenas à abordagem conceitual, como uma reprodução de um curso de graduação. Desta forma, o referido projeto se localiza na BANDA IO.

Segundo o histórico de ações formativas da equipe proponente, os professores da educação básica vão à IES para participar de cursos, oficinas, encontros de professores, etc. Não há menção no documento do projeto e nem explicitação durante a entrevista com F3 que indique a interação com as escolas da região. As ações formativas são concebidas de natureza individual, apesar de haver o reconhecimento das dificuldades diárias dos professores da educação básica, como por exemplo, excesso de carga didática, formação inicial precária, entre outras.

Conforme destaca F3, o enfoque dado às ações formativas do grupo foi prioritariamente experimental, com roteiros prontos para trabalhar junto com professores, como mostra o seguinte trecho: “Normalmente nós já temos esses roteiros. (...) discute esses roteiros com eles e mostra que haveria também outras alternativas de procedimentos” (F3, p.2). Embora a equipe explicita que a atividade experimental “pode ser utilizada dentro do processo de construção do conhecimento (...) tirar idéias, informações que serão importantes depois na discussão e na construção do conhecimento escolar” (ibidem), a proposta apresenta características próximas da concepção de treinamento, capacitação e reciclagem, localizando-se na BANDA IO do espectro.

4.3.4 Projeto 4

A proposta 4 de Formação de Professores de Física em Serviço (**PROJ4**) foi elaborada por professores de física de uma IES e executada de julho de 2002 a janeiro de 2003, com carga horária de 195 horas.

A instituição à qual pertence a equipe de formadores tem um histórico de mais de 20 anos de ações de formação de professores na área de Ciências Naturais, tanto na extensão quanto na pesquisa com professores da educação básica. Os formadores têm participado nos eventos na área em Educação em Ciências e estabeleceu um grupo de pesquisa cujas funções são: “*discutir referenciais teóricos para os Ensinos Fundamental e Médio; a proposição de alternativas metodológicas e a assessoria a grupos nas diferentes áreas do conhecimento*”. No projeto está contemplada uma das exigências do edital do Programa Prociências, a saber: “**o caráter estável e permanente e estimular a aproximação e a cooperação entre as Instituições de Ensino Superior e os sistemas de educação dos Estados e do Distrito Federal**” no seguinte trecho

(...) como elemento importante será mantido um grupo de trabalho³² após o curso, o qual terá como objetivo a avaliação de cada experiência e verificação da possibilidade de sua aplicação nas diversas escolas envolvidas no projeto. (**PROJ4**)

No entanto, segundo **F4** - coordenador do **PROJ4**, esse grupo não conseguiu se sustentar por muito tempo, como mostra o seguinte trecho da entrevista:

Muito pouco. Um grupo seguiu, de Física, ali a gente tentou alguma coisa, envolvemos os alunos de graduação mas logo o professores vinham numa reunião e não vinham na outra. E a gente não sabia bem como conduzir. Também se agregaram colegas que trabalhavam no Prociências junto comigo na área de Física que não tinham essa vivência de reflexão sobre o desenvolvimento profissional de professores. Então queriam já impor as coisas, determinada visão, sabe? E eu entrei um pouco em conflito com eles... Então houve um processo, não foi só problema dos professores (...) Havia visões muito diferentes dos próprios formadores que atuavam no curso e depois seguiram nos encontros. E os professores acho que perceberam isso de alguma maneira e de alguma conversa devem ter visto que dali não sairia algo muito útil. (**F4**, p.9)

Para a equipe que concebeu a presente proposta (**PROJ4**) a prática da interdisciplinaridade requer

(...) experimentar a vivência de uma realidade global que se increve nas experiências cotidianas do aluno, do professor e do povo. (**PROJ4**)

³²formado por professores, estudantes e futuros professores

Dessa forma, a equipe defende que, utilizando uma abordagem interdisciplinar

(...) evitar-se-á a fragmentação do conhecimento e o aluno aprenderá que os fatos da vida não acontecem isoladamente. Desta forma, passamos a compreender o Universo como um todo dinâmico e interativo, onde todos os componentes estão, constante e intimamente relacionados. **(PROJ4)**

Os formadores afirmam que é necessário que conste na formação dos professores de Ciências, tanto inicial quanto continuada, o conhecimento

do conteúdo científico e tecnológico, como se dá a aprendizagem do aluno, metodologias de ensino adequadas ao nível em que atua e que se tenha a oportunidade de vivenciar essas metodologias como licenciado e como professor-aluno. **(PROJ4)**

Ainda segundo a equipe, muitos dos professores e alunos de ensino médio concebem que a verdade científica está “escondida na natureza” e que para conhecê-la é preciso desvendá-la. Este tipo de concepção sobre ciência impede que se compreenda que este ramo do conhecimento humano e seu ensino são “*construções históricas, onde qualquer um pode ser sujeito dessa construção*”. **(PROJ4)**

Também são apontadas as condições de trabalho em que os professores enfrentam, tal como o isolamento nas escolas que impedem que revejam essas concepções no sentido de transformá-las, mudando suas práticas docentes.

Com as características de reconhecimento da influência das concepções sobre ciência nas práticas docentes; da necessidade de romper o isolamento dos professores nas escolas; além do tratamento dos conteúdos e suas metodologias e uso de resultados de pesquisa, entre outras, a referida proposta localiza-se próximo da concepção orgânica de FC, na BANDA O.

F4 afirma que desde 2001 não atuava em FCP por uma decisão própria. De acordo com sua entrevista, o formador destaca alguns problemas que tiveram em um curso de especialização e que esta prática formativa serviu para que ele percebesse as dificuldades inerentes do trabalho com FC. Isto está expresso no trecho a seguir,

(...) desde 2000, 2001 eu não me envolvo com formação continuada por uma atitude consciente, por uma deliberação minha. Em 2000 e 2001 outro colega e eu (...) organizamos uma especialização em ensino de ciências e matemática (...) e os dois estávamos muito estruturados nessa perspectiva da prática pedagógica a partir das reflexões epistemológicas. (...) trabalhamos os modelos didáticos do Porlán e esses referenciais epistemológicos de aprendizagem. E naqueles cursos, cursos de longa duração, dois anos com cinquenta e dois professores, a nossa conclusão ao final é de que não enchia uma mão de professores que, de fato, passaram a seguir fazendo coisas inovadoras tal como o curso

instruiu. Os discursos até eram inovadores (...) Na prática, poucos professores nos seguiram procurando, poucos professores participaram de eventos, publicaram alguma coisa, e não passou de meia dúzia. (...) Então eu me dei conta da dificuldade que era a formação continuada, pelo menos lá no meu contexto. (F4, p.1/2)

O formador complementa destacando que sempre esteve envolvido em projetos, cursos promovidos pelas prefeituras ou secretaria de educação, ou por órgãos de fomento e que “para mim sempre teve essa sensação de muita energia para pouco resultado.” (F4, p.2) F4 também afirma que se sente incapaz de atender às solicitações dos professores sobre produtos prontos. Segundo sua concepção, os professores deveriam adquirir autonomia em relação aos formadores à medida que fossem participando de um número crescente de práticas formativas ou nas palavras de F4: “no sentido de fazer que eles (os professores) fossem ganhando autonomia e, na medida que eu não queria impor as coisas, logo de início, queria não dar respostas, isso provocava o esvaziamento do interesse deles, da frequência e do distanciamento. Isso tudo me desestimulou muito com a formação continuada.” (F4, p.2)

Mais adiante quando questionado sobre as possíveis razões dos professores mudarem os seus discursos mas não as suas práticas docentes, F4 mencionou três aspectos: (i) realidade diversificada; (ii) dificuldades enfrentadas pelos professores são duras; (iii) “ignorância do formador e de boa parte da comunidade de pesquisadores, de como favorecer os processos de aprendizagem prods professores.” (F4, p.4), O trabalho com a formação inicial fez com que F4 percebesse que

(...) se a gente não consegue fazer com que o professor aprenda a dar todos os passos que a gente gostaria, que passos iniciais são importantes para garantir que se ele continuar refletindo de forma autônoma, ele atinja a longo prazo esse estágio de referência. (...) o professor que está dando os primeiros passos³³ eram difíceis e talvez a gente também não tivesse consciência de que era importante garantir algumas poucas mudanças. A gente queria fazer o neném sair pronto com três meses de gravidez. É um processo que tem que esperar. (ibidem)

Neste trecho o formador percebe que as transformações nas práticas docentes dos professores são demoradas e que para que elas ocorram são necessários processos contínuos e permanentes de formação, sendo esta mais uma característica (ou elemento) da concepção *orgânica* de FC. Na formação inicial o formador afirmou estar trabalhando com a hipótese da progressão

“ou seja, qual é a hipótese que a gente tem de que eles vão progredir, que níveis. E essa hipótese está baseada em dois fatores: um é a concepção sobre ciência que é muito estruturante, desde abandonar a ciência como uma

³³no sentido da transformação

atividade acabada, pronta, que não é criticada, que não muda, que não pode ser reavaliada, não pode ser criticada (...). E a outra, associada a isso, é a concepção sobre aprendizagem. (...)

O formador destacou a visão de ciência e aprendizagem dos professores que constam do modelo tradicional de ensino e foi fruto de sua investigação de doutorado e sugere formas de superação destas concepções. O trecho a seguir, extraído da transcrição da entrevista, mostra que

(...) a ciência é um corpo de verdades inquestionáveis e o meu papel como professor, absoluto, (...) é ensinar direto para os alunos (...) que não têm nada na cabeça. Então do ponto de vista da História e Filosofia da Ciência é discutir, eu acho que é muito importante discutir que o conhecimento foi acumulando, que as perguntas são as mesmas durante um tempo (...) E na questão da aprendizagem mostrar de início que os alunos têm idéias, que a cabeça deles não está vazia, que ele vai reconstruir aquilo que tu passaste para ele a partir do que ele pensa. (...) Eu creio que esses dois elementos são chave. (F4, p.5)

Quanto à formação continuada estar estruturada sobre “regras”, F4 avalia que “ela sempre tem demanda, os professores sempre querendo mais porque tu crias uma dependência.” (F4, p.10).

A concepção sobre formação continuada de F4 está mais próxima da perspectiva *orgânica* do espectro de práticas formativas pois reconhece que os sujeitos constroem conhecimentos, que as concepções sobre ciência e sobre aprendizagem são fatores que influenciam diretamente a prática docente, e que sobre este último aspecto mostram os trabalhos de Cerri (1997); Guerra et al. (1998); Allain (2001); Menezes e Vaz (2004); entre outros.

Assim como F2, F4 também reconhece, de um lado, que os professores têm que ter a iniciativa individual de buscar as práticas formativas. Segundo este formador, os professores precisam identificar os problemas e também procurar as soluções, destacando que este proceder é “educável”. (F4, p.10)

Por outro lado, o formador alerta que “a universidade (...) que se envolve nesses processos formativos tem que conhecer melhor como é que os professores aprendem, como eles mudam, porque ao nosso lado é associado muito o conhecimento ao conteúdo específico e (...) as pesquisas nossas são muito distantes da realidade de acompanhamento de longo prazo (...)”. (F4, p.11)

Há um reconhecimento, a partir do trecho anterior, de que a formação teria que se constituir num processo contínuo e permanente e mais próximo da realidade das escolas na qual estão inseridos os professores.

4.3.5 Projeto 5

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física 5 (**PROJ5**) foi elaborada por uma equipe de professores do Departamento de Ciências Exatas e Biológicas de uma IES e executada de julho de 2002 a janeiro de 2003, com carga horária de 195 horas.

Este projeto abordou conteúdos relacionados à Eletricidade e na justificativa a equipe pondera que

Se considerarmos que para a maioria dos estudantes a educação em Física termina no fim da escola secundária e que a Eletricidade seja a área onde existe o maior número de referências incorporadas ao nosso cotidiano, haveremos de concordar com o significado fundamental de aproximá-la do estudante. Para estes estudantes, se não for neste momento, provavelmente não haverá outra possibilidade de perceberem um exemplo muito eloqüente de ligação entre ciência e tecnologia. (**PROJ5**)

Destacam que os livros didáticos de autores brasileiros não tratam aspectos tecnológicos da Eletricidade da forma que livros de outras nacionalidades o fazem, como por exemplo o de

Wolfgang Walz (1990) (...) usado na Alemanha, verifica-se que quase a metade do livro aborda a Eletricidade, incluindo aí significativas aplicações em Eletrônica e tópicos de Física Moderna. (**PROJ5**)

A equipe explicita três aspectos que justificam, segundo sua visão, a abordagem da Eletricidade com os professores do Ensino Médio, a saber: o ensino de física na região de abrangência do projeto (e não diferente da situação em outras partes do Brasil) não tratar de aplicações tecnológicas, o ensino médio ser a última parte da educação formal para a grande maioria dos estudantes e a possibilidade de tratar destes assuntos em função de experiências consolidadas em outros países.

Entretanto, também consideram a necessidade de utilizar metodologias adequadas para o tratamento dos assuntos em questão e utilizando o recurso da experimentação.

Consideram que o desenvolvimento o projeto contribuirá para:

- a melhoria no nível de atuação docente na área científica pela tentativa de **preenchimento de uma das lacunas**³⁴ mais sérias no desenvolvimento curricular do ensino médio de Física e na formação dos professores;
- a necessidade atual do ensino médio de Física poder aproximar os estudantes de conteúdos e aplicações tecnológicas mais recentes, contrapondo-se à tradição vigente de colocá-los em contato apenas com conteúdos mais relacionados com a Física Clássica;

³⁴meu destaque

- a relativa facilidade, em termos de custo e de disponibilidade, que a área da Eletricidade oferece para a aquisição de materiais e a realização de algumas experiências básicas.

(PROJ5)

Este trecho mostra uma tendência do projeto em direção à perspectiva do *déficit* do espectro de práticas formativas pois uma das intenções é preencher as lacunas de formação. Mas, além disso, durante a entrevista, **F5** afirmou, ao ser questionada sobre o que proporia se fosse montar um grupo de professores em exercício,

Eu faria um pouco diferente. Invés de começar mais aberto e depois direcionar, fazer uma proposta bem direcionada já no início. Vamos ver experimento sobre som, por exemplo, faria uma coisa bem direcionada, daria um pouco de receitas prontas no início e quando o pessoal começasse a ficar envolvido naquilo ali, daí eu começaria os questionamentos (...). Faria essa coisa mais que eles esperam, *mesmo não acreditando nisso, mas uma forma de atrair mais o professor, discutindo isso aos poucos*³⁵. (**F5**, p.3)

O fato de ter a intenção de oferecer “coisas” prontas aponta no sentido do *déficit* no espectro. Mas aqui há uma situação inusitada: não acredita que isso (de coisas prontas) funcione mas oferece mesmo assim para atrair os professores para o grupo de formação. Também não há menção à consideração do local de trabalho do professor ou do desenvolvimento de um trabalho coletivo na unidade escolar.

De um lado, um elemento que contribui para a caracterização do projeto e a respectiva posição no espectro de práticas formativas - mais próxima da perspectiva do *déficit* é a apresentação do Objetivo Geral:

Promover a inclusão, a ampliação ou ainda a melhoria da qualidade de ensino de Eletricidade como conteúdo no ensino de Física através da instrumentalização de professores de Física de ensino médio para uma atuação adequada em termos de domínio teórico, metodológico e instrumental de modo a favorecer que o estudante de ensino médio se aproxime de aplicações mais atuais da Física e das correspondentes implicações entre ciência e tecnologia. (**PROJ5**)

E quanto aos Objetivos Específicos:

- Propiciar uma melhor fundamentação teórica para os professores de Física na área de Eletricidade;
- Atualizar o professor em relação a novas propostas para o ensino de Eletricidade e em relação a resultados relevantes e recentes oriundos de pesquisa no ensino, especialmente no que diz respeito à mudança conceitual a às concepções alternativas;

³⁵meu destaque

- Implementar o uso da experimentação no ensino como recurso didático considerando os aspectos metodológicos, epistemológicos, curriculares e as questões relativas a equipamentos e materiais;
- Discutir a questão do livro didático: tipos, usos, concepções subjacentes, correção, etc. no ensino de Eletricidade;
- Discutir, paralelamente, outros aspectos subjacentes ao ensino, tais como: as diferentes visões sobre a natureza da ciência e do conhecimento científico e suas implicações no ensino de Física, em especial no ensino de Eletricidade: as aplicações mais recentes e atuais da Eletricidade e as correspondentes implicações entre Ciência e Tecnologia; as ênfases curriculares implícitas no ensino; e a questão da formação do cidadão.

(PROJ5)

Por outro lado, há a intenção do uso de resultados de pesquisa em ensino de física incorporado ao assunto “Eletricidade”, fazendo que a posição relativa do **PROJ5** se afaste um pouco da perspectiva do *déficit*, localizando-se na BANDA ID. A metodologia apresentada no referido projeto aponta de que forma os resultados de pesquisa em ensino de física pretendem ser utilizados pela equipe de formadores. Os enfoques destacados são:

(...) o primeiro passo no desenvolvimento metodológico do curso será o de revisar cada um destes conteúdos³⁶. (...) esta revisão não terá um cunho exclusivamente de transmissiva de conteúdos como tradicionalmente ocorre no ensino de Física. Cada um dos tópicos listados deverá receber uma análise de como cada novo conceito ou fenômeno se enquadra dentro da Eletricidade e da Física de um modo geral. (...) pretende-se discutir as dificuldades conceituais dos estudantes, abordando também as próprias dificuldades dos docentes. Em muitos tópicos esse fato é de tal modo marcante que, não havendo oportunidade de explicitação e discussão destas dificuldades, é muito provável que não se alcance uma aprendizagem significativa. **(PROJ5)**

A equipe defende o uso de atividades experimentais no sentido apontado por Axt et al. (1990) para destacar diferenças entre o pensar dos professores e as evidências que a experiência apresentar durante a sua realização. Também estão previstas discussões tais como, as que orientam a utilização das atividades experimentais na escolha, realização, materiais necessários, entre outras. Outros tópicos³⁷ estão integrados aqueles inicialmente definidos, deslocando o projeto

³⁶circuitos elétricos; carga, campo e potencial elétrico; interação entre campo magnético e corrente elétrica; indução eletromagnética; espectro eletromagnético; introdução à eletrônica; tópicos de física moderna: cosmologia, relatividade e mecânica quântica; seminários de orientação

³⁷as características das concepções alternativas dos estudantes na área em questão e as dificuldades de compreensão do significado de conceitos; testes de lápis e papel para detectar as concepções dos estudantes; aspectos psicológicos e epistemológicos da mudança conceitual; considerações introdutórias sobre as visões de alguns autores sobre a natureza da ciência e do conhecimento científico e suas implicações no ensino de Física; diferentes abordagens no ensino experimental de Física; equipamentos e materiais alternativos na experimentação em Física; projetos e livros didáticos em física: tipos, ênfases, erros conceituais, etc.; aspectos idealistas envolvidos na solução de problemas; ênfases curriculares no ensino de Física.

no espectro de práticas formativas no sentido de seu afastamento da perspectiva do *déficit*, e posicionando-se na BANDA ID do espectro.

F5 conta que montou um grupo³⁸ de professores de física do ensino médio para discutir problemas oriundos de suas práticas docentes e “um dos objetivos era verificar como os nossos egressos estavam se saindo para fazer uma retroalimentação no próprio curso, e a gente queria também formar um centro de referência, queria criar um banco de experimentos, queria criar alguma coisa com internet (...)” (**F5**, p.1). Entretanto, esse grupo³⁹ não se sustentou - os participantes foram desistindo aos poucos até o ponto de sua extinção. A formadora atribui a extinção do grupo à uma sensação de intimidação por parte dos professores e a uma discordância entre o que eles procuravam no grupo e o que efetivamente desenvolviam no coletivo. Dito de outra forma, procuravam soluções prontas que pudessem ser transpostas à sala de aula.

A formadora reconhece que as condições de trabalho dos professores da educação básica não são favoráveis à sua participação em processos de FC. Mesmo assim, **F5** acredita que seria possível desenvolver um trabalho em que ocorresse uma

aproximação primeiro com esses professores, tentar cativá-los com alguma coisa. Primeiro porque tentar mudar alguma coisa, tentar mudar na sala de aula só vai fazer isso quando você estiver descontente com alguma coisa. (...) A gente tem que mostrar que existem algumas metodologias que o aluno responde melhor. E ele tem que estar disposto a fazer isso. Esse processo de cativar é uma coisa muito subjetiva, não é racional e lógico. (**F5**, p.5)

Acrescenta ainda que é preciso trabalhar com a parte afetiva dos professores e não somente com o cognitivo. Declara que não sabe como lidar com o afetivo dos professores, tendo se sentido frustrada com o grupo que estruturou mas que meses mais tarde deixou de existir. Sobre o afetivo **F5** afirmou que não sabe explicar direito mas forneceu algumas indicações do que seria essa dimensão da FC como mostra o trecho a seguir:

Eles se sentirem envolvidos naquilo ali, aquilo ser uma necessidade deles também. De repente estávamos no meio de uma discussão, participavam (...), mas eles achavam que aquilo ali não fosse fazer efeito no dia-a-dia deles. Ou não estavam dispostos a correr esse risco. Para que eu vou mudar, fazer uma atividade diferente, se até hoje eu fiz esta aqui e deu mais ou menos para o gasto? (**F5**, p.6)

Fica claro que para **F5** a FC não deve ser constituída apenas por uma racionalidade técnica criticada por Rosa et al. (2003) em que este tipo de abordagem é responsável “por sentimentos

³⁸que pretendia ser permanente e as participações dos professores do ensino médio sem nenhuma ajuda de custo, de participação voluntária, professores de várias escolas

³⁹funcionou de março a dezembro

de insucesso e de frustração vivido pelos professores que ao se depararem com as dificuldades inerentes a sua prática, não conseguem aplicar a teoria concebida pelos especialistas nos cursos de treinamento.” (ROSA et al., 2003, p.6) mas que devem ser considerados os aspectos de ordem afetiva, conforme mencionado anteriormente. Este é um elemento presente, assim como o clima de confiança⁴⁰ para trocas de experiências, que deve ser construído no grupo e que está presente na concepção sobre FC de **F5** que faz o **PROJ5** se afastar da perspectiva do *déficit* de práticas formativas e localizando-se na BANDA ID.

A influência da subjetividade dos professores nas práticas docentes e sua consideração nas práticas formativas é tema de pesquisa de grupos que trabalham com referenciais da psicanálise no ensino de Física, como por exemplo, Villani e Ferreira (1997)⁴¹; Villani et al. (1997)⁴²; Arruda e Villani (2001); Ferreira e Villani (2002).

F5 mora em uma cidade diferente da IES em que atua e por ser particular também vivencia os mesmos problemas de **F2**: para trabalhar com FC é preciso que a instituição invista nessa atividade. Caso contrário, os docentes universitários não desenvolvem atividades de FC com os professores da educação básica porque não recebem remuneração. Se a coordenadora do **PROJ5** tivesse condições garantidas pela IES e se houvesse outra chamada para oferecimento de FC, **F5** declarou que faria um pouco diferente do que fez, como mostra o seguinte trecho:

(...) eu faria um tipo de um banco, começaria com a parte experimental, faria um banco de experimentos, teria que ter bolsista trabalhando, montagem de equipamentos, materiais simples de ótica, de mecânica, de calor, etc. e começaria discutindo experimentos simples com os professores. Tipo receita de bolo: como você trabalha calor? (...) vamos ver aqui um experimento sobre calor, como é que é medir isso, medir aquilo... Faria coisas assim, bem fechadinho. E a partir daí, puxando discussões. Mas parte do concreto. (**F5**, p.10)

Mesmo reconhecendo que para formar um grupo estável e permanente de FC, assim como existe o de matemática em sua instituição, leva um tempo, é um processo longo, a perspectiva segundo a qual ela trabalharia enfatiza aspectos conceituais e metodológicos do ensino da física. Não faz menção às estruturas das escolas dos professores, à carreira docente, à organização do processo formativo que contemple, por exemplo, a realidade escolar ou o trabalho coletivo dos participantes, entre outros, que fornecem indicadores que se aproximariam da perspectiva

⁴⁰“Eu acho que tem que ganhar a confiança desses professores porque quando eles trabalham e têm que se expor, é muito difícil.” (**F5**, p.6)

⁴¹Este trabalho não utiliza referenciais da Psicanálise mas aborda a afetividade na prática docente inovadora de uma professora do ensino médio.

⁴²Este trabalho também não utiliza referenciais da Psicanálise mas aborda descreve e analisa os enfrentamentos de problemas em duas situações de FC, de natureza construtivista: de uma professora inovadora e de um grupo de professores

orgânica de FC.

4.3.6 Projeto 6

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física (**PROJ6**) foi elaborado por uma equipe de professores do Departamento de Ciências Exatas e da Terra de uma IES, executado no período de julho a dezembro de 2003, com uma carga horária de 150 horas, divididas em três módulos de 90, 30 e 30 horas. No primeiro módulo estão previstas aulas com conteúdos descritos no projeto⁴³. No segundo módulo a equipe previu a aplicação dos assuntos estudados no anterior junto aos alunos do ensino médio. Para o último módulo, foram previstos Seminários de apresentação do trabalho desenvolvido junto aos alunos do ensino médio.

Na justificativa do projeto, a equipe afirma que, em geral, o professor não domina os conhecimentos de sua área disciplinar e defende que a Universidade deve “*retomar o seu papel de parceira na formação - atualização e aperfeiçoamento deste Homem, enquanto sujeito de um processo de construção.*” (**PROJ6**) Para tanto, concebem o professor como um sujeito que

(...) constrói significados e procura aplicar os mesmos em situações práticas junto aos seus alunos em qualquer área. (**PROJ6**)

Para contribuir com a formação do professor de ensino médio, a equipe defende o uso da experimentação pois

Um princípio básico da Física é o de descrever a estrutura da natureza a partir de leis fundamentais. Estas leis podem ser deduzidas teoricamente, porém só terão validade se comparadas com experimentos. O experimento é essencial também no ensino de Física, pois além de auxiliar na compreensão dos princípios fundamentais, a pessoa que é capaz de seguir com segurança os passos do método experimental está em condições não só de repetir experimentos que já fez, como também de planejar novos experimentos, de dar-se conta e evitar erros sistemáticos, de interpretar resultados, extrair conclusões e relatá-las de forma clara e concisa. (**PROJ6**)

⁴³Cinemática (Cinemática vetorial: vetores e forças. MRU, MRUV, MCU e MCUV. Queda livre); Dinâmica (Leis de Newton, trabalho e energia. Impulso. Quantidade de movimento. Potência); Estática (Definição e conceitos. Momentos de uma força. Equilíbrio de um corpo. Máquinas simples. Gravitação Universal. Mecânica dos Fluidos); Hidrostática (Massa específica. Pressão hidrostática. Princípio de Pascal. Empuxo); Termologia (Escala termométrica, equações termométricas. Dilatação dos sólidos e líquidos. Calorimetria. Capacidade térmica, calor sensível e calor latente. Calorímetro e princípio das trocas de calor, mudança de estado, estudo dos gases. Termodinâmica. Mecânica dos Fluidos); Óptica Geométrica (Espelhos planos e esféricos. Lentes esféricas); Ondulatória (Ondas. Acústica); Eletrostática (Processos de eletrização. Materiais condutores e isolantes. Eletroscópio. Conceito de campo elétrico. Gerador de campo elétrico. Gerador de Van de Graaf. Capacitores); Eletrodinâmica (Corrente elétrica. Resistência elétrica. A lei de Ohm. Associação de resistores. Efeito Joule. Geradores. Circuitos elétricos); Metodologia do Ensino de Física (Propostas de materiais didáticos para o ensino de Física. Prática pedagógica do ensino de Física. Abordagem dos conteúdos de física. Planejamento educacional e currículo escolar. Retomada de métodos, técnicas e recursos didáticos); Introdução à Física Moderna (Ondas eletromagnéticas. Introdução à Relatividade Geral. Introdução à Física Nuclear. Introdução à Física Quântica)

O fazer experimental descrito neste trecho parece mostrar que ele é visto pela equipe proponente tal qual é desenvolvido no ensino superior, em aulas de laboratório específicos de uma carreira universitária, onde, em geral, a ênfase no “Método Científico” é maior que no ensino médio. Esta intenção está explicitada no **Objetivo Geral** da proposta:

Instrumentalizar os professores de Física do ensino médio com vistas à melhoria do Ensino de Ciências embasado no Método Científico. **(PROJ6)**

Ainda apontam que dadas as condições precárias de laboratório nas escolas de ensino médio, a proposta foi pensada com intenção de contribuir para a capacitação dos docentes para que “*possam realizar seu trabalho com maior eficiência e melhor qualificação e significância para os alunos*”.

Embora a equipe reconheça a necessidade de fazer uma articulação de conteúdos com a prática pedagógica do professor, isto não está explicitado nos **Objetivos Específicos** da proposta:

- Descrever a estrutura da natureza a partir de leis fundamentais.
- Deduzir teoricamente as leis físicas e comprová-las através de experimentos.
- Compreender os princípios físicos.
- Proporcionar, através do estudo da Introdução à Física Moderna, a compreensão do estudo da natureza e da tecnologia atual.
- Proporcionar aos participantes conhecimento de novas tecnologias disponíveis, tais como Softwares Educacionais desenvolvidos na (nome da instituição) e em outras instituições.

(PROJ6)

Não é mencionado o uso de resultados de pesquisa em ensino de física e a forma que a equipe pretende trabalhar com os professores-cursistas para atingirem os objetivos específicos acima listados. Na extensa lista de conteúdos, anteriormente colocada em nota de rodapé, há uma menção a planejamentos escolares e materiais didáticos para o ensino de física e que, conforme **F6**, ficou responsável pela parte conceitual da física. A metodologia descrita no projeto prevê

(...) aulas expositivas dialogadas, trabalhos em grupo, oficinas, discussões e debates bem como a elaboração de experimentos em Laboratório específico usando materiais e softwares educacionais e a educação à distância. **(PROJ6)**

Esta proposta é a que se encontra mais próxima do extremo do *déficit* no espectro de práticas formativas que as anteriores, pois a intenção majoritária da equipe é desenvolver os conteúdos

de física das três séries do ensino médio, diminuindo as lacunas conceituais de formação dos professores, localizando-se na BANDA D do espectro.

Previamente ao projeto apresentado, **F6** informou durante a entrevista que havia trabalhado com mapas conceituais com alunos ingressantes na universidade para “mapear” os conhecimentos acerca de conceitos físicos tais como velocidade, entre outros. Apontou que os dados obtidos mostravam o pouco conhecimento dos conceitos por parte dos estudantes ingressantes em carreiras da área de exatas, como por exemplo, as engenharias. Com isto, o formador concluiu que o problema era conceitual e que era preciso trabalhar essa parte. Fez o mesmo procedimento com os professores de física do ensino médio e os resultados obtidos foram semelhantes aos dos alunos ingressantes na universidade. Entretanto, **F6** reconhece que talvez seja um problema de sua região pois ali não há Licenciatura Plena em Física - há em Matemática que habilita para ministrar aulas de Física. A partir do contato que teve com os professores de física de sua região, declarou um estranhamento com a falta de tempo que os docentes da rede do ensino médio têm para estudar e “para fazer formação continuada de verdade”. Um levantamento realizado com os professores e sobre o que gostariam de ter em um curso de formação, o resultado foi, basicamente, em técnicas de ensino de como usar o laboratório didático. Para **F6** isto caracteriza um problema pois

(...) eles têm a impressão de que vão conseguir passar conceito fazendo aula de laboratório e isso não é bem verdade. E nós notamos, tanto nos professores quanto nos alunos, esses erros conceituais gravíssimos e a principal falta de tempo para eles voltarem para a Universidade (no caso, os professores em exercício). (**F6**, p.2)

Quando perguntado sobre o que seria uma formação continuada de verdade, **F6** respondeu que o professor teria que parar com as aulas e voltar para a Universidade discutir aspectos conceituais da física e métodos de ensino. Para isso, o professor tem que ter tempo. A ausência do professor em sala de aula seria resolvida, ainda segundo **F6** com alunos da Licenciatura ministrando suas aulas. Estes alunos, por sua vez, deveriam ter a possibilidade de ter algum tipo de auxílio financeiro, tipo uma bolsa vinculada a algum projeto de pesquisa. O formador acredita que o processo do professor ir até a Universidade e o aluno licenciando substituí-lo na escola deveria acontecer algumas vezes por ano, através de algum tipo de integração entre governo estadual, federal e as instituições de ensino superior (incluídas aqui as particulares), caracterizando um convênio inter-institucional. Reafirma que cursos eventuais e de curta duração não são eficientes para tratar dos problemas da prática docente dos professores. Ainda reconhece que o professor que está em serviço tem que vir com esses problemas, sejam eles “conceituais” ou de outra natureza.

Essa interação professor em serviço-aluno licenciando, contudo, não é encarada por **F6** como uma parceria em que ambos participam de todas as fases do processo pedagógico - desde o planejamento até a sua implementação nas aulas. Segundo o formador, o aluno seguiria o planejamento elaborado pelo professor, como mostra o trecho a seguir:

Não, seguia o do professor. O professor colocava: eu estou no conteúdo aqui e iria fazer isso. Aí tem que dar um tempo para o bolsista se preparar e ele vai lá e faz o que o professor acha correto fazer porque afinal de contas, a turma é dele. Não pode a gente pegar e começar... (**F6**, p.4)

Não há, neste caso, uma possibilidade de trabalho coletivo entre professor em serviço-aluno licenciando-professor da universidade. Há um respeito ao trabalho do professor de física no ensino médio, porém não está sendo incorporada uma característica de trabalho colaborativo em que poderiam surgir momentos de reflexão da tarefa docente. Não há possibilidade, nesta configuração, de desenvolver um processo de profissional reflexivo, na concepção de Schön. Tal interação está sendo encarada para suprir lacunas de formação.

Durante a entrevista foi perguntado ao formador como organizaria um novo processo de formação continuada de professores de física, caso existisse algum tipo de chamada de projetos o que respondeu que ofereceria nos mesmos moldes que propôs nesse Prociências, mas sem interrupções, com a possibilidade de alunos-bolsistas da Licenciatura substituindo os professores do ensino médio para que estes possam voltar à Universidade.

Outras ações que **F6** participou foram as semanas acadêmicas que tratavam diferentes assuntos. Disse que, embora tenham trabalhado com os professores as formas de abordar os conteúdos, cometeram o erro de não terem elaborado materiais escritos.

Segundo **F6** a FC oferecida pela IES era: “razoável em física porque todo ano tínhamos semana acadêmica. Na semana acadêmica nós falávamos para os professores da rede do estado e nossos alunos.” (**F6**, p.7). Este trecho evidencia uma concepção sobre FC de **F6** que está na perspectiva do *déficit* por considerá-la como *transmissão de conhecimento* para os professores, como o modelo de treinamento caracterizado por Marin (1995).

Contudo, o coordenador também reconhece que as condições de trabalho dos professores de educação básica são bastante precárias e que a saída para esse impasse⁴⁴ é “puramente governamental.” (**F6**, p.10).

⁴⁴excessiva carga didática e nenhum tempo para participar de processos de FC

4.3.7 Projeto 7

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física (**PROJ7**) foi elaborado por uma equipe de professores da Instituição oriundos de vários departamentos e de variados campos de especialização, mas a coordenação era da Faculdade de Física. Foi executado no período de setembro de 2003 a janeiro de 2004, com uma carga horária de 150 horas, dividida em três módulos de 60, 40 e 50 horas.

Na *Justificativa* do projeto, a equipe afirma que o ensino memorístico não contribui para enfrentar os desafios que a realidade nos impõe. Argumenta que a formação de professores deve acompanhar as mudanças na sociedade fazendo que esta preparação tenha o caráter de compreensão do mundo à nossa volta. Para isto, segue na argumentação, o papel que os professores desempenham deve acompanhar esta mudança

(...) para se tornarem orientadores, mentores, facilitadores, enquanto os alunos assumem um novo papel.⁴⁵” (**PROJ7**)

Também devem ocorrer mudanças

(...) no ensino e na aprendizagem, assim como no currículo, na avaliação, no sistema de apoio, na cultura das escolas (...) (**PROJ7**)

E reconhecem que sem essas transformações

(...) e sem oportunizar o aperfeiçoamento e a qualificação dos professores em serviço os alunos não serão beneficiados e não estarão preparados para com as constantes alterações dos cenários mundiais provenientes de mudanças sociais e econômicas. (**PROJ7**)

A equipe defende que devem ocorrer mudanças em alguns elementos do que estão sendo caracterizados nesta tese como *aspectos técnicos próprios da atividade docente* e também em alguns dos *processos de formação*, tais como

(...) fundamentação teórica, a adequação da fundamentação teórica dentro de um contexto da prática, a atualização de conteúdos, a ênfase na experimentação, a escolha da metodologia adequada e a utilização da pesquisa. (**PROJ7**)

Além disso, estão previstos momentos de

(...) aprofundamento de idéias que auxiliem o cotidiano do trabalho dos professores de Ensino Médio, permitindo aos mesmos discutir suas dificuldades, refletir sobre e durante suas ações, bem como, compartilhar com seus colegas suas experiências. (**PROJ7**)

⁴⁵ mais adiante no projeto o papel do aluno é explicitado: “(...) o aluno é considerado o sujeito da sua própria aprendizagem, motivado a construir o seu próprio conhecimento e não um simples objeto de treinamento.

A equipe encerra a justificativa afirmando que o programa de formação permitirá que os professores-cursistas tenham vivências de experiências pedagógicas diversificadas. Todos os elementos destacados até aqui são característicos de uma concepção próxima da BANDA O do espectro.

Segundo o histórico, a Instituição atua em processos formativos de professores desde a década de 70 do século passado, sejam eles de curta ou longa duração, além das Licenciaturas. Participou, também, das edições anteriores do Programa Prociências.

No projeto são explicitados **Objetivo Geral** e **Objetivos Específicos** e, ainda, para cada um dos quatro específicos, estão discriminadas as metas relativas a cada um. Basicamente, cada um dos **Objetivos Específicos** referem-se a possibilitar diferenciadas vivências pedagógicas - estabelecendo relações entre “a sua formação com a educação continuada”; preparação e análise de atividades experimentais; possibilitar intercâmbio de experiências entre os participantes; possibilitar “vivências de Física Interativa”.

Segundo **F7** a equipe “dava uma nova oportunidade a esses professores para participar do projeto e se atualizarem em conceitos de física, mas também estávamos pensando em fazer algo um pouquinho diferente: envolver a pesquisa na sala de aula, a física interativa (...) e trabalhar bastante na experimentação.” (**F7**, p.1)

As razões dessa abordagem apontada pela coordenadora são: falta de laboratório nas escolas ou carga didática docente elevada; iniciação à pesquisa⁴⁶ a partir do desenvolvimento de projetos por parte dos professores participantes com orientação dos docentes da IES e vinculados a questões de pesquisa; a tentativa de implementação de um trabalho interdisciplinar motivada em função dos PCN.

Para a orientação da elaboração dos projetos os professores responsáveis por essa parte, segundo declara a formadora, visava a descrição

dos passos do projeto de pesquisa. (...) cada professor fez um relatório, ele tinha que colocar a questão da motivação, a justificativa, porque ele escolheu aquele tema, qual era o objetivo do projeto, fundamentação teórica, materiais e métodos, então como é que foi a abordagem com os alunos, resultados e discussão, conclusão e as referências bibliográficas. (**F7**, p.2)

Os professores participantes tinham a tarefa de fazer uma apresentação oral e “os professo-

⁴⁶“(...) nós explicamos para o professor como é que, primeiro, ele escreve um projeto, a idéia de envolver o aluno do colégio, ele desenvolver esse projeto com os alunos e depois ele trouxe os resultados para a sala de aula para socializar justamente o conhecimento.” (**F7**, p.1)

res⁴⁷ assistiam (...) os colegas também e sempre que um aluno⁴⁸ apresentava, três professores⁴⁹ avaliavam e a gente solicitava que mais três colegas avaliassem (...) tipo banca.” (F7, p.2)

Mais adiante na entrevista, F7 retoma como foi desenvolvido o trabalho de iniciação à pesquisa:

primeiro a gente deu os conceitos, como fazer, essa era a proposta. No decorrer do curso, eles iam modificando aquela proposta, alguns até alteraram a proposta em função das aulas que iam tendo no curso. Então fizeram algumas adaptações. Depois eles iam executando esse projeto quase no final do curso do Prociências. Então aí, nos últimos encontros é que ocorreu a socialização das idéias. (F7, p.4)

No trecho acima são explicitados alguns elementos que se aproximam da concepção de *déficit* sobre FC, como por exemplo, “primeiro a gente **deu** os conceitos, como fazer (...)”. Isto faz que a proposta se afaste da perspectiva *orgânica* identificada após a discussão da justificativa, localizando-se na BANDA IO.

A programação deste processo formativo está dividido em cinco módulos nos quais consta:

Módulo 1: desenvolvimento de projetos individuais com orientação dos docentes da equipe;

Módulo 2: desenvolvimento de atividades experimentais com destaque à física interativa - ênfase na relação ciência e vida;

Módulo 3: tratamento de “aspectos lúdicos da física”, tecnológicos e metodologias para o ensino de física moderna;

Módulo 4: abordagem de conteúdos pertencentes à proposta curricular do estado - ênfase na construção e uso de equipamentos de baixo custo;

Módulo 5: o tratamento da interdisciplinaridade - relação física e ciências da saúde, particularmente no que concerne às radiações.

Os módulos foram concebidos, segundo a equipe, tendo em mente os Parâmetros Curriculares Nacionais, especificamente no que concerne ao desenvolvimento de habilidades e competências pelos estudantes do ensino médio.

A equipe previu que alguns alunos da Licenciatura Plena em Física fossem incorporados ao projeto como bolsistas de iniciação científica, de modo que houvesse um intercâmbio entre professores em serviço e futuros professores. Para isso, foram solicitadas à IES bolsas de iniciação para possibilitar a participação destes no processo formativo.

⁴⁷ todos os docentes do curso

⁴⁸ professor da educação básica e participante do projeto

⁴⁹ docentes do curso

Se houvesse outra chamada para cursos de FC, **F7** considerou que manteria da última versão do Prociências a parte da experimentação com material de baixo custo, a física interativa, objetos virtuais de aprendizagem e reativaria as feiras de ciências. A questão da interdisciplinaridade também foi mencionada no sentido de relacionar os “conceitos de física, trazê-los para o dia-a-dia do que o aluno está estudando, onde é que se aplica, se eu pudesse trabalhar junto com o professor de biologia, com o professor de química, com o professor de português, fazer trabalhos conjuntos (...) na escola.” (**F7**, p.6)

A coordenadora acredita que para ocorrer o trabalho interdisciplinar na escola é preciso que o professor tenha a predisposição, em primeiro lugar. Tendo garantido este requisito, **F7** exemplifica um possível caminho a partir de temas. Desta forma “o tema energia que tu podes trabalhar a física, (...) biologia e (...) a química (...) o português que está trabalhando com textos. Então teria que ser assim: além dos conteúdos normais, fazer alguma coisa, de vez em quando, que pudesse relacionar os conteúdos.” (**F7**, p.6). É defendido o trabalho interdisciplinar na escola, elemento que localizaria o projeto na BANDA O. Contudo, a formadora afirma que para isso teria que ser desenvolvido um trabalho além dos conteúdos, deslocando o projeto para a BANDA IO do espectro.

A concepção sobre interdisciplinaridade da coordenadora expressa no trecho acima sugere uma atividade dispersa e não uma forma de organização do currículo como por exemplo foi implementado na rede municipal de educação de São Paulo no período de 1989-1991, a “Interdisciplinaridade via Tema Gerador”, no qual as escolas participantes organizaram seus currículos em função da identificação dos temas geradores de suas regiões. Entretanto, a coordenadora reconhece que para desenvolver esse trabalho interdisciplinar é necessário que “o programa em si já contemplasse professores de diferentes áreas”. (**F7**, p.6)

Outro processo formativo em que **F7** participou envolveu um vínculo entre a sua IES e uma escola e no qual participaram professores oriundos de diversas áreas, tanto na escola quanto na universidade. Os professores dessa escola iam até a IES e bolsistas da IES iam até a escola para substituí-los enquanto estavam em processo formativo. Este programa teve a duração de aproximadamente dois anos. Segundo declara, a equipe de docentes da IES procurava trabalhar de forma interdisciplinar.

4.3.8 Projeto 8

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física (**PROJ8**) foi elaborado por uma equipe de professores do departamento de Física e Química da Instituição. Foi executado no período de abril a outubro de 2002, com uma carga horária de 150 horas, dividida em vinte

e cinco (25) encontros de seis horas cada um.

A justificativa da proposta apresentada pela equipe destaca a consideração de três contextos distintos, a saber, o conhecimento da realidade em que estão inseridos os professores-cursistas; os cursos de graduação que a instituição oferece (“tendências desses cursos”); o histórico da IES que oferece o processo formativo. A equipe defende que

Oportunizar o intercâmbio de experiências entre professores, a discussão de temas de relevância e a atualização em conteúdos nos quais os professores vêm sentindo dificuldades, é uma das formas de qualificar melhor os professores e, conseqüentemente, promover a melhoria da qualidade do ensino. **(PROJ8)**

Além disso, reconhecem que esta tarefa deveria ser constante e permanente, ou seja, que a Universidade estivesse permanentemente possibilitando a “*realização de programas constantes de acompanhamento e renovação dos conhecimentos científicos com ênfase no ensino de 2o. grau.*” **(PROJ8)**

Esta condição apontada pela equipe atende a um dos objetivos do edital 03/2001: “(...) *de modo a dar a essa atividade (de formação continuada) caráter estável e permanente*”. Entretanto, na entrevista com o coordenador desta proposta **(F8)** esta ação não se consolidou após o Prociências.

Especificamente no que concerne à formação de professores, a equipe destaca que

Se for fornecido aperfeiçoamento adequado, os professores serão capazes de introduzir novas condutas⁵⁰ na prática educativa aproveitando racionalmente todos os recursos disponíveis. **(PROJ8)**

Para a equipe, um profissional de formação completa é capaz de “produzir conhecimento e torná-lo acessível” para que os sujeitos sejam capazes de intervir na sociedade.

A forma pela qual os formadores possibilitam que os sujeitos da aprendizagem sejam capazes de produzir e utilizar o conhecimento se faz através de variadas modalidades, a saber:

- (1) ambientes para a construção de conceitos voltados para o ambiente social, ético, político, econômico e ambiental;
- (2) atividades de orientação;
- (3) atividades de supervisão presenciais;
- (4) atividades realizadas à distância: - videoconferências, - teleconferências, - Internet;
- (5) aulas experimentais;

⁵⁰conduta é entendido aqui como “capacidade de agir” (esclarecimento do coordenador)

- (6) estudos de caso;
 - (7) elaboração de textos e de materiais didático-pedagógico;
 - (8) participação e apresentação de trabalhos em encontros científicos.
- (PROJ8)**

O **Objetivo Geral** apresentado no projeto é:

Promover a melhoria do ensino da Física e da Química por meio do aperfeiçoamento científico e pedagógico do professor em serviço. **(PROJ8)**

A lista de **Objetivos Específicos** é extensa e contém catorze itens⁵¹.

Esta lista de objetivos específicos revela que a ênfase encontra-se na compreensão dos conceitos de física para depois relacioná-los a situações da realidade/cotidiano⁵². Entretanto, há uma crítica à excessiva ênfase no tratamento de conteúdos, porém, o ponto de partida do processo formativo para esta equipe encontra-se no diagnóstico das dificuldades conceituais dos professores-cursistas sobre os conteúdos apresentados na proposta. Do total de horas do curso, 76% estão destinadas ao tratamento de conteúdos de física; 8% discussões sobre os PCNs; 8% novas tecnologias; 8% apresentação/avaliação dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes em suas escolas. Considerando estes elementos, o **PROJ8** tenderia para a perspectiva de “preenchimento de lacunas de formação”, ou seja, *déficit*.

Entretanto, a entrevista com **F8** mostra uma compreensão sobre professor de física que vai além de saber e conhecer física. Segundo o coordenador, “professor de física são duas palavras, então quanto à física, boa física, quanto melhor, melhor (...) e não tem dúvida a respeito da física, mas tem a palavra professor e aí?” (**F8**, p.3). O coordenador afirmou que, se houvesse outro edital para a FCP

⁵¹ 1. Identificar as necessidades dos professores de Física quanto ao domínio dos conteúdos a serem reconstruídos; 2. Fundamentar conceitos de Física do ensino médio, para a capacitação dos participantes a programar o ensino de forma compatível com as necessidades que se apresentam no atual contexto científico e tecnológico; 3. Atualizar e aperfeiçoar os conhecimentos de Física dos professores participantes analisando e avaliando com eles a importância de fundamentar e de relacionar com o cotidiano os conceitos ensinados; 4. Relacionar os conceitos físicos com as situações da realidade; 5. Capacitar os professores a construir ambientes de aprendizagens de acordo com o objetivo de seu plano de ensino; 6. Aperfeiçoar o conteúdo de sua disciplina por meio de vivências de situações de ensino; 7. Oportunizar o intercâmbio de sugestões, experiências em relação aos conteúdos na busca de situações significativas para o ensino de Física; 8. Promover debates sobre fundamentos teóricos, recursos materiais e novas metodologias de ensino; 9. Oportunizar integração, acompanhamento e reflexão sobre as atividades em classe com os discentes; 10. Analisar o processo de produção do conhecimento em física preparando os professores participantes para o desenvolvimento de pesquisas bibliográficas e de sistematização do conhecimento químico relacionado aos conteúdos que ensinam; 11. Promover a apresentação de trabalhos referentes a conteúdos de Física elaborado por cada professor por meio de um seminário; 12. Divulgar em encontros científicos da área os resultados obtidos; 13. Utilizar recursos computacionais no ensino de Física; 14. Construir materiais didáticos alternativos voltados para as aprendizagens em física. **(PROJ8)**

⁵² para a equipe este termo não se restringe somente ao local (espaço-tempo) em que se encontram professores e alunos mas sim na sociedade mais ampla

não abriria mão, não abro mais mão dessa visão de professor mesmo. Eu proporia alguma coisa com fio condutor que levasse em conta o professor (...) não excluindo a física porque eu penso que a exclusão da física pode fazer que se façam coisas excelentes mas não são formações de professor de física. (F8, p.4)

Em sua fala, o coordenador defende que é preciso ter um equilíbrio entre a física e os aspectos específicos da formação de um professor de física. A formação não pode tender para um lado, só da física, e tampouco só para o lado do professor.

Uma forma de propor uma “educação continuada”, termo utilizado pelo coordenador, seria como mostra o trecho a seguir:

(...) na minha percepção idealizada de curso de educação continuada, essa é uma visão que eu tentaria colocar no debate: linguagem comum versus linguagem científica, falando de cada uma, aonde andam, onde se situam, como elas interagem, o que é desejável fazer despertar na cabeça de teus estudantes (...) eu diria que a educação continuada resgata aquilo que aconteceu entre a tua formação e o que aconteceu depois. (F8, p.8)

Esta compreensão mostra uma forma de conceber a FC como uma *atualização* de conhecimentos que estaria próxima da perspectiva do *déficit* no espectro de práticas formativas. F8 também declarou que tem “dificuldade de separar a educação continuada da educação inicial.” (F8, p.10). Entretanto, o coordenador encontra uma diferença a qual faz um destaque:

(...) eu afirmaria que num curso de educação continuada os professores têm mais a dizer, bem mais a dizer do ponto de vista da experiência das escolas, (...) isso sim, isso é uma diferença, achei uma diferença, finalmente! Uma grande diferença! (F8, p.11)

Outro aspecto destacado na entrevista com o coordenador é a ênfase dada à negociação entre as partes envolvidas na FC - formadores e professores participantes - a qual justifica como fundamental para criar um clima de receptividade, por parte destes, para os assuntos que serão tratados nesse processo. Em suas palavras: “negociação é conversa, não é falar; eu falo mas você fala também. Você me escuta, eu te escuto, a gente pondera as idéias.” (F8, p.13)

Além de ensinar física, para o coordenador, é igualmente importante e que deve ser realizado concomitantemente ao “trabalho de contextualização, de aumento de significação do que você está trabalhando, de estratégias de tornar aquilo palatável a nível de ensino médio.” (F8, p.15). Mencionou um exemplo de como poderia ser utilizada a história e filosofia da ciência em aulas de física, tal como mostra o seguinte extrato:

(...) você vai dar uma aula de física, (...) você vai colocar que existia um paradigma, uma visão de mundo, enfim que esse paradigma foi, de certo modo,

posto em xeque num certo momento histórico, então isso faz parte concreta da aula, seja qual for o tipo de aula (...) Então, a filosofia entra, o que você precisa dela? Por que você precisa dela? Para entender que uma visão newtoniana de mundo é isso: é uma visão newtoniana e que ela é maravilhosa mas não é suficiente dependendo da época histórica, dependendo do que você quer fazer, do tipo de tecnologia que você quer enquadrar, etc., etc. Então está aí, entrou a filosofia, não é um corpo estranho. (F8, p.6)

Os elementos anteriormente destacados da entrevista deslocam a referida proposta para a concepção *orgânica* sobre FC. Entretanto, são identificadas algumas características de modelos do tipo treinamento e capacitação, fazendo que o projeto se localize na BANDA IO

Houve a simulação, durante a entrevista, de uma situação formativa em que o coordenador fez destaque ao uso das concepções espontâneas em aulas de física destacando duas possibilidades: (i) diálogo problematizador entre o formador e um professor da educação básica com alguns anos de experiência e que em sua formação inicial tenha vivenciado o início do movimento de concepções espontâneas (“misconceptions”) e (ii) diálogo problematizador entre o formador e um professor da educação básica recém-formado. Para o primeiro caso, o coordenador declarou que seria mais fácil trabalhar com as idéias das concepções alternativas pois se caracterizaria como um processo no qual o professor vivenciou o momento histórico. E para o segundo caso, conforme F8 declarou, daria mais trabalho pois exigiria do formador a contextualização de todo esse movimento que ocorreu em determinada época da história da pesquisa em ensino de física.

4.3.9 Projeto 9

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física (**PROJ9**) foi elaborado por uma equipe de professores do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Instituição com formação variada na área de Ciências Exatas e da Terra. A execução foi prevista para ocorrer no período de agosto a dezembro de 2003, com uma carga horária de 150 horas, dividida em três etapas de 45, 60 e 45 horas. Entretanto, F9 destacou que o cronograma inicialmente previsto sofreu atraso de um ano, em função da demora na liberação de verbas por conta da mudança de governo, e que o curso teve que ser adaptado. Nessa adaptação, muitas das atividades previstas tiveram que ser suprimidas, como por exemplo, a participação dos alunos da Licenciatura em Física que estavam cursando a disciplina de *Instrumentação para o Ensino de Física* no planejamento coletivo, com os professores da educação básica, de atividades para serem implementadas em sala de aula; a ida desses alunos às escolas dos professores; entre outras.

Segundo a apresentação da proposta apresentada pela equipe de formadores, a IES, através da Coordenação do Curso de Licenciatura em Física, coordena dois grupos distintos de formação de professores em exercício: um de Física do Ensino Médio e outro de Ciências do Ensino Fundamental há vários anos. O trabalho desenvolvido nos encontros mensais desses grupos, além de fazer a

(...) discussão de temas de Física e da função social da ciência, promovem-se reflexões acerca do papel transformador da prática pedagógica. Outros temas são abordados, a partir da proposição dos participantes, à luz dos conflitos e aspirações decorrentes da análise de suas trajetórias específicas. (**PROJ9**)

Estes encontros mensais ocorriam no período da tarde na IES há mais de dez anos, conforme destaca o coordenador: “Usualmente ou nas sextas à tarde ou nas quartas à tarde, dependendo do que se combinava com os professores.” (**F9**, p.1). Também não havia nenhum auxílio para o professor da educação básica - a participação era voluntária, assim como também o era, no início desses encontros, para o(s) docente(s) da IES. Com o tempo a IES autorizou que as horas dos docentes dedicadas a esse trabalho fossem contabilizadas no âmbito de projetos. Anos mais tarde, ao final do seu contrato, a instituição suspendeu esse apoio, de modo a pagar quase tão somente as horas ministradas em sala de aula.

Essas reuniões mensais com os professores da rede de educação básica tinham como objetivos

(...) a reflexão acerca das próprias práticas pedagógicas e aprofundamento em questões relativas ao processo ensino-aprendizagem das respectivas disciplinas escolares. (**PROJ9**)

Segundo o coordenador declarou, nelas havia variadas dinâmicas de organização do trabalho⁵³, em geral com atividades experimentais. Uma delas, por exemplo, “formavam-se grupos (...) dava o roteiro e o material montado e os professores (...) faziam a experiência, faziam o relatório, como se eles fossem aplicar isso aos seus alunos depois.” (**F9**, p.2). Outra modalidade que **F9** tinha preferência era “dar quase como um desafio aos alunos⁵⁴, indicar previamente, combinar quais seriam os objetivos, disponibilizar o laboratório, os equipamentos de laboratório, (...) o professor participante é que, no grupo, definia que tipo de trabalho pretendia e como ele pretendia desenvolver aquele trabalho.” (ibidem). Este procedimento reflete uma preocupação de **F9** em lidar com os problemas trazidos pelos professores participantes. A forma pela qual a equipe organizou estas ações formativas explicita uma concepção de FC na perspectiva *orgânica*.

⁵³ havia outros docentes da IES trabalhando junto com os professores da educação básica

⁵⁴ quis dizer professores

No projeto consta que foi criado um local para sistematizar discussões sobre o ensino de Física e Ciências nos níveis Médio e Fundamental, respectivamente, foco de preocupações dos professores do Curso de Licenciatura em Física da IES. Foram desenvolvidos projetos vinculados às disciplinas da graduação. Também foram construídos materiais experimentais em que alunos da licenciatura utilizavam em suas aulas nas escolas de educação básica. Este laboratório, segundo o histórico, passa a integrar, em 1992, “a Rede ACOMECIM - Ação Conjunta para a Melhoria do Ensino da Ciências e Matemática” - cujo projeto era coordenado por outra IES do Rio Grande do Sul. Dez IES compunham esta Rede, além do CECIRS⁵⁵.

A equipe do **PROJ9** também participou de dois Prociências anteriores: 1996 e 1999, nos quais conforme o coordenador, a primeira edição (1996) “focamos todo o curso na questão física do ponto de vista da energia (...) e transcorreu de uma forma relativamente tranqüila” (**F9**, p.3).

Os **Objetivos** postos na proposta do **PROJ9**, submetida ao último edital do Prociências, são referentes ao apoio ao professor-cursista para que ele se mobilize em relação a:

- construção intersubjetiva do conhecimento científico, como forma de compreensão do ambiente natural e construído;
- análise compartilhada da prática docente no ensino de Física no Nível Médio, a partir de uma visão contextualizada dessa Ciência e que contemple a dimensão ética de valorização da vida humana;
- desenvolvimento de sua posição crítica frente ao próprio ato pedagógico e construção de formas alternativas de acesso à informação;
- habilitação ao uso de novas tecnologias, integrando a Física com outras áreas de conhecimento, numa perspectiva de que o recurso tecnológico constitui uma possível ferramenta, sem se apresentar como um fim em si mesmo;
- elaboração e desenvolvimento de um projeto da ação pedagógica, que tenha por escopo a função das ciências físicas como elemento integrador dos diferentes saberes.

(PROJ9)

A equipe utiliza referenciais de Paulo Freire (“ação do professor como práxis social e sua função transformadora”) e de Anna Maria Pessoa de Carvalho e Deise Miranda Viana (“permanente necessidade de atualização”) e apresenta relatos de professores indicando as demandas de “compartilhar iniciativas para aproximar teoria e prática e para tornar o uso do computador uma realidade em suas aulas”. (**PROJ9**)

A ênfase da primeira etapa de 45 horas encontra-se na orientação para a elaboração de projetos de ação pedagógica (planejamentos) do professor. Para tanto, foram desenvolvidos

⁵⁵Centro de Ciências do Rio Grande do Sul

simultaneamente a seleção de conteúdos e aspectos metodológicos. Os conteúdos não foram definidos a priori pois a equipe pretendia que isso fosse definido com os professores-cursistas em função de suas demandas.

A segunda etapa de 60 horas está dividida da seguinte forma: 15 horas presenciais; 15 horas de interação via computador e 30 horas não-presenciais (estão previstas visitas dos professores ministrantes e alunos da licenciatura em física às escolas para orientar projetos com o uso de materiais disponíveis nesses locais de trabalho.

Na terceira e última etapa de 45 horas foram previstas abordagens de Gravitação, Astronomia de Posição, Sistema Solar, História e Filosofia da Ciência, bem como também a divulgação entre os participantes dos resultados da implementação dos projetos desenvolvidos na etapa anterior.

No detalhamento das disciplinas encontram-se a duração, a súmula e a metodologia(s) a ser(em) utilizada(s) em cada uma. Os conteúdos explicitados são, em geral, àqueles que, em cada série do ensino médio, encontram-se ao final da lista. Por exemplo, de acordo com a súmula de termodinâmica estão incluídos *temperatura e calor; comportamento dos gases; mudança de fase*. Sobre ótica e ondas, encontram-se *movimento ondulatório; ondas em superfície; fenômenos de interferência, difração e refração; noções de acústica e ótica*.

Acerca da possibilidade de oferecer FC aos professores de física do ensino médio, **F9** destacou algumas condições que deveriam ser satisfeitas, como por exemplo

(...) em primeiro lugar, tem que ter uma instituição onde haja a formação de professores de física, se ocupe com a formação de professores de física; em segundo lugar, deveria haver, não só por parte do professor coordenador de um grupo como aconteceu, deveria efetivamente estar a coisa mais próxima do próprio curso de formação dos professores de física, o curso de graduação no caso. (...) que alunos da graduação sentassem em conjunto com professores em exercício, planejassem em conjunto, seja uma unidade didática, por exemplo, ou algumas atividades de laboratório (...) que mesclassem o teórico e o prático... (**F9**, p.9)

O vínculo necessário a ser estabelecido entre formação inicial e a continuada é outro elemento presente na fala do formador que expressa uma concepção *orgânica* de práticas formativas.

A primeira condição destacada por **F9** não foi contemplada em outros projetos dessa mesma edição do Prociências. Por exemplo, as IES que apresentaram os **PROJ2**, **PROJ4**, **PROJ5** e **PROJ6** não tinham à época, a Licenciatura Plena em Física. Essa aproximação entre professores em exercício e futuros professores de física através do trabalho coletivo de elaboração de

planejamentos didáticos é discutido em alguns trabalhos de pesquisa tais como Chaves et al. (2001) e Terrazzan (2002) em que alunos da licenciatura participam de grupos de trabalho de professores de física em exercício.

Ainda sobre esse suposto processo formativo, **F9** ainda chamou a atenção para a presença de elementos essenciais do ponto de vista da IES,

Tem que haver disponibilidade, (...) vontade, (...) interesse, (...) uma visão por parte (...) dos professores ministrantes engajados num projeto de curso de licenciatura. (...) se o projeto político-pedagógico fizer essa previsão, os professores forem engajados com isso, bom, essa é a segunda parte. (**F9**, p.11)

E do ponto de vista da escola de educação básica seria, conforme o coordenador, a terceira parte: “evidentemente, é que haja abertura e interesse por parte da rede de escolas do ensino médio. E isto me parece que, entre todas da rede estadual, (...) é o menos problemático.” (ibidem).

Apesar de reconhecer que a rede de educação básica tem um importante papel a desempenhar na FC de seus professores, **F9** pensa que a iniciativa por essa atividade deveria ser em primeiro lugar, dos professores. Se a iniciativa fosse da administração da rede, o coordenador acha que a FC poderia ser imposta e, nesse caso, teria grandes chances de não cumprir seu papel.

Em função do vínculo temporário que possui atualmente em outra IES⁵⁶ e atuando em outra área que não o ensino de Física, **F9** afirmou que não trabalha atualmente⁵⁷ com formação de professores. Enfatizou que, para desenvolver um programa de formação continuada junto a professores do ensino médio é condição necessária que a equipe de formadores esteja formalmente vinculada a uma IES. E este não é o seu caso. Também demonstrou uma “descrença” nos programas de FCP se forem mantidas as condições estruturais da carreira do magistério de educação básica: “Ele (o professor) tem que ter tempo para isso (estar engajado em programas de FC). Sem tempo, não adianta.” (**F9**, p.18).

F9 explicita que os professores da educação básica precisam ter tempo para participar de processos de FC, sem o qual, as iniciativas para contribuir nas transformações das ações docentes têm grandes chances de não cumprirem seu papel. Para isso, o formador afirma que é preciso alterar as condições de trabalho desses profissionais. Este elemento destacado por **F9** também é considerado no grupo de recomendações organizados por Menezes (1996) - *políticas educacionais capazes de favorecer a formação permanente de professores* no qual a FC deve

⁵⁶não aquela em que estava quando coordenou a última edição do Prociências

⁵⁷à época da entrevista

requerer “para os professores condições profissionais adequadas de trabalho, inclusive salariais.” (MENEZES, 1996, p.167). Ainda segundo o referido autor, os princípios que deveriam ser norteadores das políticas de formação permanente são:

- incorporar a FC no trabalho docente;
- possibilitar que o professor desenvolva a autoformação e o trabalho coletivo;
- propiciar um envolvimento “orgânico” entre IES, redes de educação básica e as escolas;
- considerar o coletivo de professores como sujeitos de sua formação e na definição de suas necessidades formativas;
- criar mecanismos para estabelecer o caráter permanente e estável dos processos formativos e de avaliação destes.

As características do **PROJ9** analisadas conjuntamente com a entrevista concedida pelo formador indicam que a proposta localiza-se na BANDA O do espectro de práticas formativas.

4.3.10 Projeto 10

O Projeto de Formação Continuada de Professores de Física (**PROJ10**) foi elaborado por uma equipe de professores do departamento de Física de uma IES. Foi executado no período de outubro de 2003 a março de 2004, com uma carga horária de 190 horas, dividida em três etapas de 130, 30 e 30 horas.

A equipe justifica a proposta em função da taxa de crescimento de matrículas de alunos no Ensino Médio de 1990 a 1998; aumento do número de escolas e o problema da qualificação dos docentes, especificamente os da área de Física. Para contribuir na qualificação docente e oferecer a garantia de um ensino de qualidade compatível com essa expansão, segundo o projeto, é preciso que haja investimentos e transformações para

- (1) ampliação da infra-estrutura física;
- (2) novo dimensionamento dos programas de formação e atualização de professores e outros profissionais da educação, adequando-os também às novas orientações e recomendações definidas na LDB, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
- (3) incorporação das novas tecnologias de informática e comunicação aos processos de ensino e aprendizagem;

- (4) adequação do ensino às necessidades do desenvolvimento econômico e social do País.

(PROJ10)

Apontam que as disciplinas da área de Ciências Matemáticas e da Natureza

(...) representam um desafio particularmente difícil nesse contexto de expansão. Em primeiro lugar, elas são essenciais à plena participação dos cidadãos não só nos benefícios, como também nas decisões éticas e políticas associadas à ciência, relacionadas com saúde, meio ambiente e produção de bens materiais, que integram a vida no mundo de hoje. Por outro lado, sendo disciplinas já tradicionalmente deficitárias em número e qualificação de docentes (especialmente a Física), o problema da formação de professores assume proporções ainda maiores na atual conjuntura de demanda em forte ascensão.

(PROJ10)

Segundo a proposta da equipe, o projeto foi desenvolvido em um núcleo da IES que tem como missão

Realizar e apoiar estudos, pesquisas e ações voltadas para a excelência e a disseminação do ensino de Física em todos os níveis, valendo-se da experiência nacional e internacional em melhoria do ensino, das novas tecnologias de comunicação e informação que a instrumentalizam e do potencial da Internet para sua difusão. **(PROJ10)**

A IES tem um histórico de atuação de mais de trinta anos em ensino de Física. A equipe tem formação, em nível de pós-graduação, em física, ensino de física, astronomia e os diversos membros têm atuado em processos de formação continuada de professores de física do ensino médio.

Os **Objetivos e metas** do projeto fazem referência ao novo ensino médio concebido pela LDB/96, DCNEM e PCNEM, os quais pretendem trabalhar

- abordando tópicos usualmente tratados no ensino médio, mas com metodologias inovadoras, incluindo os instrumentos gerais que acompanham a aprendizagem da física;
- abordando tópicos usualmente não incluídos, não meramente pela inclusão destes tópicos, mas, especialmente, pela inserção destes em conexão com os outros aprendizados pretendidos, numa visão mais ampla do mundo físico e da evolução da ciência;
- facilitando a inserção de novas tecnologias de informática e comunicação no ensino de Física na escola de nível médio, através da disponibilização de material instrucional adequado e da preparação de professores para bem utilizá-los;
- explorando recursos didáticos para o ensino da Física disponíveis nas suas escolas, como: laboratórios, TV Escola, recursos de informática e internet, etc.;

- apresentando alternativas metodológicas para o tratamento dos diferentes temas;
- criando um canal permanente de interação destes professores com a equipe do PROCIÊNCIAS, que lhes permita um processo continuado de atualização e crescimento profissional;
- preparando professores que atuarão como agentes multiplicadores de uma nova escola, contribuindo para:
 - despertar o interesse de estudantes do ensino médio para o estudo de Ciências Exatas, particularmente a Física.
 - contribuir para a difusão da cultura científica visando a formação de um cidadão mais crítico e autocrítico.
 - difundir ao público em geral atividades de pesquisadores da Universidade ampliando a interação da Universidade com a comunidade.

(PROJ10)

Destaca-se, neste projeto, a proposição de variadas técnicas, metodologias, novos materiais - sejam eles experimentais ou não.

Há uma ênfase na utilização das novas tecnologias de informação e comunicação como forma de atualizar as práticas docentes dos professores. Se, por um lado, é importante que o professor tenha conhecimento e saiba utilizar essas tecnologias, por outro, é preciso ter uma certa parcimônia para que não se tenha a sensação de que elas resolverão todos os problemas com os quais os professores se enfrentam diariamente, da mesma forma que ocorreu com o laboratório didático na década de 70 - visto naquela época, em geral, como a solução dos problemas do ensino de física. A equipe ressalta que

A presença de novas tecnologias na educação não garante uma mudança efetiva nos processos de ensino/aprendizagem: é indispensável o uso adequado destas tecnologias. **(PROJ10)**

Desses elementos infere-se uma tendência de aproximação da proposta à concepção *orgânica* da FC. Contudo, a interação entre professores da educação básica e os docentes do projeto ficou restrita ao período de execução do projeto. Não foram estabelecidos grupos permanentes de formação após o término do Prociências, e isto também não consta como elemento de destaque na fala de **F10** quando perguntado sobre o oferecimento de outros hipotéticos processos formativos. Estes apontamentos considerados em conjunto com os demais localizam a proposta na BANDA IO do espectro.

Propõe, ainda, a realização de levantamentos acerca dos recursos didáticos das escolas com a ajuda dos alunos da Licenciatura em Física e assim sugerir formas de utilização. Há uma preocupação em promover uma interação entre a formação inicial (alunos da licenciatura em física) e continuada (professores-cursistas) e também uma iniciativa de conhecer a infraestrutura das escolas. Entretanto, ainda estas iniciativas têm uma perspectiva que tende para

o *déficit* no espectro de práticas formativas pois não há menção de aglutinar professores por escolas ou estimular a formação de grupos de trabalho nas escolas dos participantes.

F10 afirmou que todo o processo do Prociências foi bastante desorganizado por motivos de demora na liberação de recursos. Somente com a liberação é que o curso pôde ter início. Esse atraso fez que muitos professores do ensino médio que estavam interessados no Curso não pudessem assisti-lo por conta de terem assumido carga didática em suas escolas. Assim, das trinta vagas oferecidas, foram preenchidas catorze com uma desistência. Portanto, foram treze os professores de física do ensino médio a concluírem o referido curso. A duração da proposta inicial da equipe previa um ano completo (fevereiro 2002 a fevereiro de 2003) para que os professores pudessem negociar a carga horária em suas escolas. Mas, segundo **F10**, com esses atrasos, o Curso acabou ficando concentrado no período de outubro de 2003 a março de 2004.

Além do Prociências, **F10** considera que o programa de pós-graduação ao qual está vinculada desenvolve ações de FC pois se trata de um mestrado profissional em que os alunos são professores de física do ensino médio em exercício. Os alunos desse programa de PG devem desenvolver um projeto para ser implementado em sala de aula, em função das condições reais da escola em que trabalham. Segundo declarou

(...) esse trabalho é bastante intenso que seria uma formação continuada um pouco mais ampla, diferente - que é nosso mestrado profissional que o aluno, ele continua na escola durante o mestrado, vem uma vez por semana porque ele continua com as atividades dele lá, vem, tem aula o dia inteiro durante, pelo menos, um ano e meio, e depois começa o desenvolvimento da dissertação, do trabalho de pós-graduação. (**F10**, p.6)

Se houvesse outra chamada de projetos de FC aos professores de física do ensino médio, **F10** proporia trazer os professores para a universidade pois

ainda é um centro de excelência, (...) é o mais importante. (...) O importante é esses professores entrarem na universidade não no sábado. (...) O ideal seria concentrado nos períodos não letivos deles que a gente ficaria trabalhando aqui e trazer esse professor para uma imersão dentro da universidade. Eu acredito nisso, que o curso que ele vai receber, mini-cursos, oficinas, etc. é a mesma coisa que ele receberia em outro lugar mas não é a mesma coisa a interação que ele vai ter. (...) visitar laboratórios de pesquisa, assistir palestras de pesquisadores de ponta de várias áreas (...). Ele não vai aplicar imediatamente nas suas aulas mas é uma forma de, realmente, dar uma mexida. (...) a idéia que a gente acredita que na universidade há um crescimento maior para o professor. (**F10**, p.9)

A formadora defende que o retorno do professor à universidade deveria fazer parte da FC.

Selles (2000) também reconhece a importância deste retorno e afirma que é um dos indicadores⁵⁸ de desenvolvimento profissional de professores como destacado a seguir:

(...) todo esforço de atualização e engajamento dos professores com vistas a uma ampliação de suas possibilidades profissionais fez-se, inicialmente, a partir de sua participação no projeto. Seu envolvimento nas discussões, sua percepção da coerência das informações, bem como o reconhecimento da validade prática dos subsídios propostos nas oficinas temáticas, terminaram por fazê-lo reconhecer sua própria competência, aumentar sua auto-estima e desejar entender suas perspectivas profissionais. (SELLES, 2000, p.11)

F10 indica que, no caso de oferecer novamente uma FC a partir de um edital de FC para professores de física, a chamada a estes profissionais poderia ser feita de duas maneiras diferentes porém complementares, a saber: “(...) uma chamada geral, como eu te comentei a gente tem um banco de dados bastante grande de professores e que recebem todas as informações de tudo o que acontece aqui. E por outro lado, através da escola.” (**F10**, p.10). Entranto, reconhece que a divulgação seria melhor através da Secretaria de Educação mas experiências que a equipe teve com esse órgão administrativo não funcionaram bem.

4.4 Síntese

Nesta seção é apresentada uma síntese dos resultados obtidos a partir da análise conjunta dos projetos e falas do seus coordenadores.

A Tabela 4.5 mostra alguns elementos constituintes dos projetos analisados, tais como a previsão de interação entre Formação Inicial e Continuada (FI/FC); uso de resultados de pesquisa em EC; histórico da IES em FCP; o grau de instrução da equipe proponente.

⁵⁸o outro foi denominado pela autora como *participação de professores nos espaços de debate das questões científico-educacionais atuais*

Informações Gerais

Projeto	Relação FI/FC	Res. Pesq. EC	Hist.IES (anos)	Equipe Formação
1	Não	Não	+ 20	Ens. Fís.(M) ^a
2	Sim	Sim	30	Ens. Fís.(M) ^b
3	Não	Sim	+ 20	Variada ^c
4	Sim	Sim	+ 20	Educação(D)/Inform.(M)
5	Não	Sim	+ 20	Variada ^d
6	Sim	Não	10	Fís.(M e D)
7	Sim	Sim	30	Variada ^e
8	Não	Sim	10	Variada ^f
9	Sim	Sim	+ 15	Variada ^g
10	Sim	Sim	+ 30	Ens.Fís(D)/Fís.(D)

Tabela 4.5: Projetos PROCIÊNCIAS - Informações Gerais

^asó coordenador

^bsó coordenador

^co coordenador é Especialista em Física e Ensino de Ciências

^do coordenador é Mestre em Ensino de Física

^eo coordenador é Mestre em Educação e a equipe tem diversidade na formação

^fo coordenador é Doutor em Educação

^go coordenador é Mestre em Educação e a equipe tem diversidade na formação

Da Tabela 4.5 cabe destacar que todas as IES têm tradição em FCP, variando entre 10 e 30 anos de experiência com essa natureza de trabalho.

Os projetos que consideram a relação entre FI/FC e utilizam resultados de pesquisa em EC nas suas propostas (2, 4, 7, 9, 10) pertencem à BANDA O e BANDA IO, exceto o de número 2 que está localizado na BANDA ID.

A Tabela 4.6 apresenta o **Objetivo Geral** de todos os projetos para uma melhor visualização.

Objetivo Geral

Projeto	Objetivo Geral
1	Promover melhoria do ensino da Física dos Fluidos no EM ^a
2	Fornecer subsídios teórico-metodológicos aos professores de física ^b
3	Promover a melhoria da qualidade do ensino de Física nas escolas da região ^c
4	Fornecer aos alunos-mestres, professores de Física ^d
5	Promover a inclusão, a ampliação ou ainda a melhoria ^e
6	Instrumentalizar os professores de Física do EM ^f
7	Oportunizar ações que possibilitem ^g
8	Promover a melhoria do ensino da Física e da Química ^h
9	Apoiar o professor-aluno em sua mobilização frente a: ⁱ
10	Propiciar uma atualização dos professores ^j

Tabela 4.6: Projetos PROCIEÊNCIAS - Objetivo Geral

^aConsolidar atividade de educação continuada do (nome do grupo) com professores do ensino médio da região de abrangência da (nome da IES) e agregar novos participantes; Estimular professores do EM a planejar suas atividades didáticas no sentido de integrar teoria e experimento para desenvolver competências e habilidades segundo os parâmetros curriculares nacionais

^bque atuam nas escolas de ensino médio, oportunizando um ensino democrático e popular, voltado para o contexto social, cultural e histórico do educando, priorizando as relações da física com as outras ciências

^catravés de cursos destinados ao aperfeiçoamento e à atualização dos professores focalizando, entre outras ênfases, a reconstrução curricular com base na Constituinte Escolar, a construção conceitual e o ensino experimental, a história da ciência, ciência e tecnologia e a interdisciplinaridade

^de de outras disciplinas (...) do EF e EM conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que permitam a melhoria do ensino de (...) na Região (...), auxiliando especificamente na qualificação de profissionais quanto ao domínio de metodologias e conteúdos, à visão interdisciplinar, ao espírito científico, reflexivo, criativo e crítico (...), desenvolvendo atividades práticas passíveis de serem reproduzidas na escola pelo professor

^eda qualidade de ensino de Eletricidade como conteúdo no ensino de Física através da instrumentalização de professores de Física de ensino médio para uma atuação adequada em termos de domínio teórico, metodológico e instrumental de modo a fornecer que o estudante de ensino médio se aproxime de aplicações mais atuais da Física e das correspondentes implicações entre ciência e tecnologia

^fcom vistas à melhoria do Ensino de Ciências embasados no Método Científico

^go aperfeiçoamento, a qualificação e a atualização de professores de Física em exercício nas escolas de Ensino Médio da rede pública e privada

^hpor meio do aperfeiçoamento científico e pedagógico do professor em serviço

ⁱconstrução intersubjetiva do conhecimento, como forma de compreensão do ambiente natural e construído; análise compartilhada da prática docente no ensino de Física no Nível Médio, a partir de uma visão contextualizada dessa Ciência e que contemple a dimensão ética de valorização da vida humana; desenvolvimento de sua posição crítica frente ao próprio ato pedagógico e construção de formas alternativas de acesso à informação; habilitação ao uso de novas tecnologias, integrando a Física com outras áreas do conhecimento, numa perspectiva de que o recurso tecnológico constitui uma possível ferramenta, sem se apresentar como um fim em si mesmo; elaboração e desenvolvimento de um projeto da ação pedagógica, que tenha por escopo a função das ciências físicas como elemento integrador dos diferentes saberes

^jem relação aos princípios norteadores da física para o novo EM

Uma característica que é comum a todos os projetos, exceto para os **PROJ5**, **PROJ6** e

PROJ9, foi a consideração da legislação federal através dos PCN ou DCNEM e a legislação estadual através da Constituinte Escolar (somente **PROJ2** e **PROJ3**) para justificar as propostas e/ou atender uma das exigências do edital.

Parece ser de compreensão, em geral, dos coordenadores do Prociências, que os processos formativos dos professores em serviço são de responsabilidade própria, individual, não fazendo parte da atividade docente, ou seja, do plano de carreira. Embora haja programas, financiamentos, estímulos de formação continuada, para que elas ocorram o movimento tem que partir da iniciativa do professor, individual. Também dele dependem as negociações que terá que fazer com a(s) equipe(s) diretiva(s) de sua(s) escola(s) para participar e se integrar a um grupo de formação.

Foram extraídos elementos dos projetos e das entrevistas com os coordenadores que, na análise conjunta, podem ser associados às distintas bandas que caracterizam o espectro de práticas formativas.

Nesse sentido há projetos que estão em sintonia com a BANDA O - que representa a concepção orgânica da FCP - e outros com a BANDA D - que representa a concepção do déficit da FCP. Além desses dois grupos, foi possível distinguir, ainda que difusamente, projetos que apesar de não estarem em sintonia fina com a BANDA O se aproximam dela, sendo representados pela BANDA IO. De modo, também difuso, há projetos que embora se aproximem da concepção do *déficit*, não se reduzem simplesmente à perspectiva de cursos de treinamento, reciclagem, aperfeiçoamento e capacitação, afastando-se um pouco dela e sendo representados pela BANDA ID. A Tabela 4.7 mostra a localização dos projetos nas bandas do espectro de práticas formativas.

Localização das Bandas

Elementos considerados	BANDA D	BANDA ID	BANDA IO	BANDA O
Projetos e entrevistas	PROJ6 PROJ1	PROJ2 PROJ3 PROJ5	PROJ7 PROJ8 PROJ10	PROJ4 PROJ9

Tabela 4.7: Projetos PROCIÊNCIAS - Localização nas Bandas

Resumindo, as bandas do espectro são caracterizadas conforme segue:

- (1) BANDA D: representando a concepção do *déficit*;

- (2) BANDA ID: representando tendências da concepção do *déficit*, dela se afastando;
- (3) BANDA IO: representando tendências da concepção *orgânica*, dela se aproximando;
- (4) BANDA O: representando a concepção *orgânica*.

Na primeira, a BANDA D, estão os projetos⁵⁹ que apresentam ênfases nos aspectos técnicos da atividade docente sem estabelecer relação com as condições de trabalho dos professores da educação básica e cujos coordenadores ofereceriam, novamente se houvesse novas chamadas de financiamentos, cursos que tratam dos assuntos de física na perspectiva da “abordagem conceitual” associada às metodologias e na linha do modelo de *treinamento*. Dentro dessa banda encontram-se os **PROJ6** e **PROJ1**.

Na BANDA ID, encontram-se os projetos que tratam dos aspectos da BANDA D mas que procuram considerar alternativas metodológicas para a FC, entre outros, mas que ainda não superaram a lógica de treinamento/capacitação/reciclagem. Pertencem a esta banda **PROJ3**, **PROJ2**, **PROJ5**.

Na BANDA IO, encontram-se os projetos que apresentam uma grande variedade de atividades e também alternativas metodológicas, uso de resultados de pesquisa em ensino de física, em alguns casos a consideração da escola como lugar possível de realizar pesquisas a partir dos problemas vivenciados pelos professores, entre outros. A esta banda pertencem os **PROJ8**, **PROJ7**, **PROJ10**.

Na quarta banda, BANDA O, localizam-se os projetos que além de tratarem dos aspectos técnicos da atividade docente como os da BANDA D, utilizam resultados de pesquisa em ensino de física; variadas atividades; alguns projetos destacaram a formação de grupos estáveis e permanentes de trabalho, que não tiveram continuação após um certo período, mas que indica uma tentativa de consideração de alguns elementos do terceiro grupo de recomendações caracterizado por Menezes (1996). A esta banda pertencem os **PROJ9** e **PROJ4**.

⁵⁹considerando as informações dos projetos e as respectivas entrevistas

5 Considerações Finais

O título da tese, A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA - NATUREZA, DESAFIOS E PERSPECTIVAS, sintetiza os passos seguidos na consecução de seus objetivos e os aspectos analisados em cada etapa da trajetória.

Desta forma, os **Capítulos 1 e 2** caracterizam a natureza da pesquisa em ensino de física, particularmente no que tange à FCP e a partir de sua leitura responde-se à questão: *o que é a FCP para os pesquisadores em ensino de física?*

Tanto os artigos quanto as comunicações orais dos congressos classificados nos quatro focos apresentam combinações das três dimensões (*o que, como, encaminhamentos*) dos processos formativos cujas ênfases podem ser: em uma só dimensão; duas a duas; ou as três simultaneamente. A dimensão *o que* está relacionada ao **produto do conhecimento**, ao passo que as possíveis combinações, duas a duas ou as três simultaneamente, estão relacionadas ao **processo de formação**. Isto significa que, se o trabalho¹ apresenta uma ênfase na dimensão *o que - produto do conhecimento* localiza-se dentro da banda que se localiza próximo da BANDA D uma vez que os elementos conteúdos, bem como metodologias do ensino de física representam prioridades nessas práticas formativas, pois existe uma compreensão de preenchimento de lacunas de formação inicial dos professores. Ainda que esta compreensão também esteja presente nos trabalhos que articulam duas a duas ou as três dimensões do processo formativo, ela não é única, e são considerados a necessidade de desenvolver aspectos da prática docente na direção da autonomia dos professores, tais como reflexão da ação do professor; professor como pesquisador; elaboração coletiva de planejamentos; entre outros. Por esta razão, estes trabalhos tendem a se localizar em uma banda próxima à BANDA O do espectro.

Com uma amplitude tão grande de trabalhos torna-se difícil responder a pergunta colocada no segundo parágrafo acima. Retomando a síntese apresentada no final do **Capítulo 2** a distribuição de trabalhos nas três dimensões (*o que, como e encaminhamentos*) é bastante equilibrada. Dos 26 artigos de periódicos, há 17 (65%) na primeira dimensão, 15 (58%) na

¹artigo ou comunicação oral

segunda e 19 (73%) na terceira. Das cinquenta e quatro (54) comunicações orais, há 37 (68%) na primeira, 29 (54%) na segunda e 28 (52%) na terceira. Além deste olhar quantitativo, a análise desenvolvida nos dois primeiros capítulos desta tese mostra a variedade e dispersão dos trabalhos de pesquisa em FCP.

Nesses trabalhos há a descrição de pesquisas que utilizaram momentos/espços de FC para fazer levantamentos de concepções de professores sobre os mais diversos temas. Também foram localizados trabalhos cuja ênfase foi a proposição de alternativas metodológicas para abordagem conceitual sendo considerados pertencentes ao conjunto da dimensão *o que* das práticas formativas. Estas duas tendências, entre outras, também foram identificadas por Terrazzan (2007), sendo a primeira no campo das pesquisas em Educação e a segunda no das pesquisas em Educação em Ciências.

No âmbito das pesquisas em Educação o autor identifica três tipos de investigação desenvolvidas nessa área:

- (1) levantamentos sobre concepções de professores sobre os mais variados assuntos como, por exemplo, avaliação, ciência, aprendizagem, entre outros;
- (2) avaliação do uso de estratégias didáticas em sala de aula;
- (3) avaliação do impacto nas práticas docentes da participação em cursos de curta duração organizados pelos sistemas de ensino.

E especificamente no âmbito das pesquisas em Educação em Ciências, Terrazzan (2007) identifica dois grupos distintos:

- (1) proposição de intervenções na sala de aula a qual, conforme o autor, ainda está presente por se tratar de uma das primeiras abordagens de pesquisa que remonta ao início da constituição da área;
- (2) pesquisa sobre quaisquer ações² de FC até mesmo quando professores em serviço não concluíram a FI.

A dimensão *o que* de práticas formativas dos trabalhos analisados nos **Capítulos 1 e 2** está relacionado ao primeiro grupo de pesquisas em Educação em Ciências identificado pelo autor.

²planejadas por pessoas externas às escolas, “pontuais, restritas no foco, de duração justa e necessária para a coleta das informações para as investigações correspondentes e cujos resultados e conclusões, usualmente, não são retornados aos professores colaboradores ou às unidades escolares envolvidas.” (TERRAZZAN, 2007, p.154)

Também foram identificados, nesta tese, trabalhos que utilizaram momentos/espços de FC para fazer levantamentos de concepções de professores sobre os mais diversos temas, também presente no primeiro grupo de pesquisas em Educação identificado por Terrazzan (2007).

Em função dos resultados obtidos nesses capítulos da tese, um dos desafios colocados é a delimitação da temática de pesquisa “Formação Continuada de Professores”, ou seja, definir quais são as compreensões, quais os pressupostos, formas de intervenção, procedimentos de análise, entre outros, para o que a defesa numa concepção próxima da BANDA O de espectro de práticas formativas contemple parte da solução do problema de delimitação da área de pesquisa em FCP, apontado por Terrazzan (2007).

Outro desafio colocado para a FCP é apontar encaminhamentos que orientam ações formativas a partir da análise de casos implementados, selecionando elementos constituintes desses processos que se afinam com a perspectiva *orgânica*. Para isso, o estudo desenvolvido nos **Capítulos 3 e 4** fornece subsídios para orientação/estruturação de práticas formativas.

Assim sendo, a FCP de Física é concebida como um processo de intervenção que inclui dois aspectos - o da pesquisa e o da extensão. Como já foi destacado uma das críticas que se fazem à área da pesquisa em ensino de física, como um todo, é o baixo impacto que seus resultados produzem nas práticas docentes de professores da educação básica. Entretanto, também como já foi mencionado, é preciso ter um certo cuidado e dados empíricos que as fundamentem, a exemplo dos estudos de Rezende e Ostermann (2005) e de considerações de Delizoicov (2005) particularmente nos papéis desempenhados pelos docentes pesquisadores nas IES e os condicionantes a que estão sujeitos, para que, a partir deste patamar possam estruturar-se propostas de ações formativas coerentes com as concepções sobre ensino, educação, papel da formação, ciência, entre outros, de seus proponentes. Cabe destacar, neste momento, que não se trata de propor modelos de FC mas elencar princípios básicos/norteadores a serem considerados na constituição dessas propostas de modo a estarem em sintonia fina com a perspectiva *orgânica* de formação.

De um lado, a relação entre a formação acadêmica e a atuação na pesquisa dos formadores com a localização nas bandas do espectro dos projetos analisados no **Capítulo 4**, mostra que as equipes que são pesquisadores da área em ensino de física apresentaram projetos que estão na BANDA O, como é o caso dos **PROJ4** e **PROJ9**. Ao passo que, os projetos cujas equipes não desenvolvem pesquisas em nenhuma área ou em Física, apresentaram propostas (**PROJ1** e **PROJ6**) que se localizam na BANDA D do espectro. Ressalta-se que considerar somente este aspecto na localização dos projetos no espectro de práticas formativas é uma postura reducionista, limitadora do potencial dos projetos. Entretanto, este elemento quando composto com

os demais analisados, obtém-se um panorama mais amplo das propostas em si. Desta maneira, conforme destaca Delizoicov (2005), o papel que docentes pesquisadores em ensino de física desempenham está voltado para as ações/atividades de ensino-pesquisa-extensão na IES em que atuam, sendo que não se espera que resolvam os problemas dos sistemas de educação básica, como por exemplo, a falta de articulação entre IES e escolas, pois não é sua atribuição, esta, por sua vez, corresponde aos administradores desses sistemas. Contudo, os docentes podem contribuir com seu trabalho no sentido de disseminar os resultados de seus estudos *integradamente* às ações formativas de extensão das quais participam, conforme discute Delizoicov (2005). Cabe destacar que esta atitude é uma opção particular, baseada em suas concepções sobre educação, ciência, ensino, o próprio papel social, dentre outras, destes profissionais e também a forma pela qual o conhecimento novo produzido a partir destes estudos será integrado à dimensão da extensão.

Por outro, os condicionantes a que estão sujeitos os docentes pesquisadores em suas IES ficaram explícitos nos discursos dos coordenadores analisados no **Capítulo 4**. Nestes, os formadores que pertencem a IES particulares, por exemplo, destacaram a irregularidade de incentivos em horas pagas dedicadas à pesquisa e extensão nas políticas dessas instituições. Além disso, conforme um dos formadores, as IES estão cortando esses incentivos fazendo que o docente se dedique quase que integralmente a ministrar aulas na graduação e/ou pós-graduação, quando for o caso da instituição possuir programas.

Segundo a concepção sobre FC defendida nesta tese, a dimensão “extensão” desses processos correspondem às ações formativas implementadas *com* os professores (e não *para*)³ da educação básica nas quais são considerados os elementos próprios da tarefa docente, as necessidades de formação dos professores e a realidade em que estão inseridos. Para isso, deve ser garantido um trabalho coletivo entre docentes pesquisadores e professores da educação básica no qual os primeiros poderiam desempenhar funções de assessoria/orientação, conforme o caso; que incorpore um grupo de professores dentro de uma unidade escolar; que tenha um caráter estável e permanente; que seja incorporado ao plano de carreira dos professores com dedicação de horas semanais para as atividades de elaboração, implementação e avaliação de planejamentos escolares, a exemplo das duas dimensões de desenvolvimento profissional de professores, analisadas por Selles (2000), e que devem ser garantidas nas ações formativas - a metodológica e a institucional e do trabalho de Arruda e Abib (2003). O trabalho de Silva (1998) faz uma crítica sobre o afastamento dos problemas de pesquisa da realidade escolar quando se trata da formação de professores. A autora defende que a transformação da escola é função direta do desenvolvimento profissional de professores. Ou seja, se o desejo/foco das pesquisas é a mudança

³conforme também apontam Santos et al. (2006)

estrutural da escola, elas devem necessariamente contemplar o contexto em que os professores estão imersos, compreendê-los como *gestores de dilemas*. Para esta autora, o termo *desenvolvimento profissional* dos professores é semelhante à definição de García (1999): um processo de formação contínua ao longo de toda a vida profissional.

Além da FC ser concebida, nesta tese, como um processo de intervenção expresso nas ações de extensão, defende-se também que outra dimensão deva ser contemplada, qual seja, a da FC articulado às questões de investigação sobre a formação docente. O que isto significa? O próprio processo de FC é visto como campo de pesquisa em FP em que são elaboradas questões de investigação que a área de FP não previra. Por sua vez, estas questões investigadas contribuiriam para a ampliação de ações formativas, sendo um sistema que se retroalimenta, envolvendo simultaneamente extensão e pesquisa. Por exemplo, no caso desta tese, pesquisa em FCP contribuiu para explicitar a necessidade de processos formativos que superem a perspectiva da concepção do *déficit*. Por sua vez, a implementação de processos formativos que procuram construir práticas em sintonia com a concepção *orgânica* permite localizar e formular novos problemas de pesquisa que não eram investigados anteriormente.

A análise dos projetos Prociências/CAPES implementados no último edital desse Programa desenvolvida no **Capítulo 4** mostra que a diversidade de propostas também é grande, contudo há alguns elementos comuns entre os quais, abordagem experimental presente em sete dos dez documentos e a estruturação da FC em disciplinas ou oficinas, em geral, sem um fio condutor responsável pela “conexão” entre as partes e ministradas por diferentes docentes da equipe proponente. Esta última característica não propicia o caráter da FC ser um processo articulado a questões de investigação sobre a formação docente pois estes processos encontram-se na perspectiva de suprir lacunas de formação inicial dos professores de física em exercício.

No discurso dos coordenadores das propostas expressa-se a compreensão de uma FC individual em que o professor da educação básica deve procurar atualizar seus conhecimentos, seja do ponto de vista de conteúdos conceituais quanto de metodologias e estratégias de ensino. O movimento (a tendência) observado(a) na produção científica sobre esta temática, da constituição de uma concepção sobre FC com características mais próximas da BANDA O do espectro não se observa nos projetos analisados. Esse movimento pode ser descrito, para o caso das pesquisas sobre FC, conforme Imbernón (2001) destaca: “do problema à situação problemática, da individualidade ao trabalho colaborativo, do objeto de formação ao sujeito de formação, da formação isolada à formação comunitária, da atualização à criação de espaços” (IMBERNÓN, 2001, p. 61), no qual engloba um conjunto de pressupostos que contribuem para a identificação da concepção *orgânica* de FC.

Quais são as perspectivas para a FC a partir da análise do que está posto no campo da pesquisa em ensino de física, particularmente na FCP, e no campo das propostas implementadas, apesar do edital desse programa estabelecer regras mais próximas da BANDA D do espectro, e das concepções de formadores?

Em função do estudo apresentado nos dois primeiros capítulos desta tese, vários autores apontam os problemas dos modelos de processos formativos centrados apenas na transmissão de conhecimentos, ou seja, na concepção de que os problemas das práticas docentes dos professores são causa, exclusivamente, das lacunas existentes em sua formação inicial. Assim sendo, são apresentados elementos/encaminhamentos da/para FC no sentido de contribuir com a ruptura desse modelo. Destaca-se que as propostas que defendem modelos de FC baseadas na cooperação IES/escolas; consideração dos professores da educação básica como agentes de sua própria formação; entre outros, também defendem a necessidade de inclusão dos conhecimentos que são postos em evidência nos cursos do tipo “treinamento, aperfeiçoamento, atualização”.

Das dez propostas de FC analisadas na tese, duas encontram-se na região do espectro de práticas formativas próxima à BANDA O, quais sejam, o **PROJ4** e o **PROJ9**. Uma correlação que pode explicar a localização dessas duas propostas de FC nessa região do espectro é a proximidade dos coordenadores com a área de pesquisa em ensino de física cuja trajetória de formação de ambos é Licenciatura em Física, Mestrado e Doutorado em Educação. Este fato isolado por si só também não garante que as propostas estejam mais próximas da perspectiva *orgânica* do espectro porque seus coordenadores são pesquisadores em ensino de física. Veja-se, por exemplo, os casos dos **PROJ2** e **PROJ5**. Para compreender essas propostas devem ser consideradas as concepções sobre FC dos coordenadores.

Parte-se do princípio e defende-se nesta tese a necessidade de mudança de orientação dos programas de FC no sentido de se aproximarem da BANDA O do espectro. Desta forma, as recomendações para a FC organizadas por Menezes (1996), conforme colocado no **Capítulo 3**, fornecem subsídios para equipes de formadores em colaboração com professores da educação básica estruturarem processos “estáveis e permanentes”⁴ de práticas formativas.

A consideração destas recomendações, em parte ou em sua totalidade, exige uma reorganização dos profissionais envolvidos com os diversos aspectos deste processo através, por exemplo, da criação de espaços de formação contínua, de natureza colaborativa entre pares na unidade escolar no qual participam todos os profissionais do processo educativo (professores, direção, supervisão, coordenação de áreas) e também profissionais da universidade. Esta proposta vai ao encontro da concepção sobre FC na qual se busca um movimento nesses programas: do in-

⁴termos utilizados no edital do Programa Prociências/CAPES

dividual ao coletivo, articulando os aspectos técnicos da profissão da docência (expressos pelas necessidades formativas) com os político-administrativos da Educação.

Desta forma, defende-se que deve haver uma ruptura com a lógica de processos de FC baseados na concepção de *déficit* pois estes não prevêm em sua estrutura e organização espaços para desenvolvimento de possíveis questões de investigação advindos das práticas docentes dos participantes dos grupos constituídos por docentes universitários e professores da rede de educação básica. Além disso, estes processos formativos de curta duração não propiciam o estabelecimento do caráter estável e permanente e impossibilitam que seja incorporado à carga didática do professor da educação básica.

Enquanto a formação continuada de professores for encampada por iniciativas isoladas tanto de professores da rede quanto de docentes universitários, estes processos continuarão a estar mais próximos da BANDA D e as mudanças desejadas em sala de aula ainda continuarão tendo o caráter artesanal e, portanto, de curto alcance no tempo e no baixo envolvimento docente com a formação permanente.

ANEXO A – Transcrições das entrevistas

Referências Bibliográficas

- ALLAIN, L.; VAZ, A. De professor a especialista em ensino: transformações e dilemas face a um curso de pós-graduação Lato Sensu. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co29–109.pdf.
- ALLAIN, L. R. Dilemas, conscientização e construção da identidade profissional entre professores em especialização. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 132–144, maio/agosto 2001.
- ALLAIN, L. R. Dilemas, conscientização e construção da identidade profissional entre professores em especialização. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.
- ANDRÉ, M. E. D. A. D. *Formação de Professores no Brasil (1990-1998)*. Brasília/DF: MEC/INEP/Comped, 2002. (Série Estado do Conhecimento, v. 6).
- ARAÚJO, R.; REZENDE, F. Formação continuada e a distância de professores de física: desenvolvimento do conhecimento profissional. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co34-2.pdf.
- ARRUDA, A. M. D. S.; ABIB, M. L. V. D. S. Pólos de ciências e matemática da rede municipal do Rio de Janeiro: reflexões sobre a formação continuada de professores. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL146.pdf.
- ARRUDA, S. de M. et al. O pensamento convergente, o pensamento divergente e a formação de professores de ciências e matemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 2, p. 220–239, agosto 2005.
- ARRUDA, S. de M.; VILLANI, A. Formação em serviço de professores de ciências no Brasil: contribuições da psicanálise. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.
- AUGUSTO, T. G. D. S.; CALDEIRA, A. M. D. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 1, p. 139–154, março 2007.
- AUGUSTO, T. G. D. S. et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 277–289, 2004.
- AUGUSTO, T. G. da S. et al. Dificuldades relacionadas aos conteúdos científicos para a realização de um trabalho interdisciplinar apontadas por docentes de ensino médio que participaram do projeto prociência. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL061.pdf.

AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. A inserção do debate epistemológico no âmbito da educação em ciências. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL014.pdf.

BALLENILLA, F. *Enseñar investigando - ¿Cómo formar profesores desde la práctica?* 3. ed. Sevilla: Díada Editora, 1999. (Colección: Investigación y enseñanza).

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASTOS, F. D. P. D. Pesquisa-ação educacional e a formação de professores de física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 323–329.

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. de. A história de Eli. Um professor de Física no início de carreira. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 2, p. 165–178, junho 2004.

BEMFEITO, A. P. D.; LINHARES, M. P.; SANTOS, M. da S. Formação continuada prática reflexiva do professor de física do ensino médio. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: G06.pdf.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, v. 2, n. 2, p. 139–154, 1998.

BORGES, R. M. R. Um Centro de Ciências chamado CECIRS. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: A45.pdf.

BRASIL. *Edital - Programa Pró-Ciências*. 1995. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC)/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)/Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio de Matemática e Ciências.

BRASIL. *Edital n.03/2001 - PROCIÊNCIAS*. 2001. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC)/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)/Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio de Matemática e Ciências.

BRASIL. *Termo de Referência - Edital xxx/2001 - PROCIÊNCIAS*. 2001. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC)/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)/Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio de Matemática e Ciências.

CANDAU, V. M. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. de M. R.; MIZUKAMI, M. da G. N. (Ed.). *Formação de professores: tendências atuais*. São Carlos: EdUFSCar, 1996. p. 139–152.

CARVALHO, A. M. P. de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC1.pdf.

CARVALHO, J. P. D. Avaliação e perspectivas da área de ensino de matemática no Brasil. *Em Aberto*, v. 14, n. 62, p. 74–88, abr/jun 1994.

CERRI, Y. L. N. S. Da formação continuada de professores de ciências: ações, razões e emoções. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 573–584.

CHANTRAINE-DEMAILLY, L. Modelos de Formação Contínua e estratégias de mudança. In: NÓVOA, A. (Ed.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote - Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 139–158.

CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.

CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A.; NASCIMENTO, T. B. Considerações sobre a prática docente no desenvolvimento de atividades didáticas de resolução de problemas em aulas de física. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co15-3.pdf.

CORDEIRO FILHO, F.; FREITAS, J. G. D. O.; FIRME, A. B. P. A prática docente no ensino de física no Rio de Janeiro. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co17-1.pdf.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 21, n. 2, p. 145–175, agosto 2004.

DELIZOICOV, D. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 364–378, dezembro 2005.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 2, p. 37–62, julho 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Física*. 2a. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. ENPEC: 10 anos de disseminação da pesquisa em educação em ciências. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis/SC: Abrapec, 2007. Disponível em <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/cdrom/entrar.html> Acesso em 20/06/2008. Arquivo: p555.pdf.

ENPEC - VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - Caderno de Resumos. Florianópolis/SC: ABRAPEC, 2007.

EPEF - V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física - Programa e Resumos. Águas de Lindóia/SP: SBF, 1996.

EPEF - VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física - Primeira Circular, Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/vi/> Acesso em 30/06/08.

FAPERGS. *Edital n.11/96 - Programa de Apoio ao melhoramento do ensino de ciências no 2o. grau*. 1996.

FERREIRA, D. B.; VILLANI, A. Uma reflexão sobre prática e ações na formação de professores para o ensino de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 63–76, maio/agosto 2002.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. de. A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 1, p. 57–61, março 2004.

FILOCRE, J.; GOMES, A. E. Q.; BORGES, O. N. Modelos de capacitação de professores implementados pelo CECIMIG/UFGM. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 296–310.

FRANCO, C.; SZTAJN, P. Educação em ciências e matemática: identidade e implicações para políticas de formação continuada de professores. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO11.pdf.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2006.

GAMA, M. E.; TERRAZZAN, E. A. Características da formação continuada de professores nas diferentes regiões do país. In: *30a. Reunião Anual da ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*. Caxambu/MG: [s.n.], 2007. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/index.htm> Acesso em 22/07/08, arq.GT08-3846-Int.pdf.

GARCÍA, C. M. *Formação de Professores - Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da Pedagogia - Pesquisas contemporâneas sobre o Saber Docente*. Ijuí: Editora Unijuí, 1998.

GUERRA, A. et al. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 15, n. 1, p. 32–46, abril 1998.

GURGEL, C. M. A. Educação para as ciências da natureza e matemáticas no Brasil: um estudo sobre os indicadores de qualidade do SPEC (1983-1997). *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 263–276, 2002.

HARRES, J. B. S. A evolução do conhecimento profissional de professores: o caso do conhecimento prévio sobre a forma da terra. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 18, n. 3, p. 278–297, dezembro 2001.

HARRES, J. B. S.; ROCHA, L. B.; HENZ, T. O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. Uma pesquisa em diferentes estágios de formação no caso das concepções sobre a forma da terra. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 40–50, maio/agosto 2001.

- HASHWEH, M. Z. Effects of science teacher's epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 33, n. 1, p. 47–63, 1996.
- HEINECK, R. O ensino de física na escola e a formação de professores: reflexões e alternativas. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 16, n. 2, p. 226–241, agosto 1999.
- IMBERNÓN, F. Claves para una nueva formación del profesorado. *Investigación en la escuela*, n. 43, p. 57–66, 2001.
- JAFELICE, L. C.; BARRETO, C. L. Profícua interação entre a SBF e professores de física do 2o. grau: o exemplo do nordeste. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 330–339.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1987.
- KRÜGER, V.; HARRES, J. B. S. Concepções prévias de professores de ciências sobre ensino: referente para a evolução de seus conhecimentos profissionais. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: A55.pdf.
- LOMÁSCOLO, T. M. de; LEWIN, A. F. de. Propuesta para la capacitación y actualización en física para docentes de enseñanza básica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 19, n. 4, p. 436–443, dezembro 1997.
- LOPES, J. B. et al. Epistemologia da didática das ciências: um estudo sobre o estado da arte da investigação. *Enseñanza de las Ciencias*, n. Extra-VII Congreso, p. 1–4, 2005.
- MARIN, A. J. Educação continuada: introdução a uma análise de termos e concepções. *CADERNOS CEDES*, n. 36, p. 13–20, 1995.
- MARIN, A. J. Desenvolvimento profissional docente: início de um processo centrado na escola. In: VEIGA, I. P. A. (Ed.). *Caminhos da profissionalização do magistério*. Campinas: Papirus Editora, 1998. p. 137–152.
- MEGID NETO, J. et al. *O Ensino de Ciências no Brasil - Catálogo Analítico de Teses e Dissertações (1972-1995)*. Campinas/SP: CEDOC/FE/UNICAMP, 1998.
- MENDES, I.; BORGES, O. Desenvolvimento de conhecimento profissional de professores de ciências: dificuldades profissionais e processos de reflexão. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: A23.pdf.
- MENEZES, L. C. de. *Formação Continuada de Professores de Ciências - no âmbito ibero-americano*. Campinas: Editora Autores Associados, 1996.
- MENEZES, L. C. de; KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. A formação dos professores e as várias dimensões da educação para as ciências. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 308–314.
- MENEZES, P. H. D.; VAZ, A. de M. Tradição e inovação no ensino de física: grupos colaborativos de professores como ponte entre a pesquisa e a prática. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co24-3.pdf.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 22, n. 1, p. 94–99, março 2000.

MOREIRA, M. A.; AXT, R. *Tópicos em Ensino de Ciências*. 1a. ed. Porto Alegre: Sagra, 1991.

NERY, M. de A.; BORGES, O. A análise reflexiva de uma professora durante a efetivação dos propósitos curriculares nas aulas de física. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0080-1.pdf.

OLIVEIRA, M. R. G. de; BOZZINI, I. C. T.; FREITAS, D. de. Parceria entre universidade e escola pública: uma possibilidade de formação continuada de professores de ciências. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p582.pdf.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. F. Conceitos de física quântica na formação de professores: relato de uma experiência didática centrada no uso de experimentos virtuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 1, p. 9–35, abril 2005.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. S. Construindo uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica: um estudo na formação de professores de física. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 235–257, 2004.

OSTERMANN, F.; RICCI, T. S. F. Uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica na formação de professores de física. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL182.pdf.

PACCA, J. L. D. A. A formação continuada: as expectativas do professor e as do formador. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co03-009.pdf.

PACCA, J. L. D. A.; SCARINCI, A. L. Concepções dos professores e a resignificação das atividades na sala de aula. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0137-1.pdf.

PACCA, J. L. de A. Um projeto de pesquisa no aperfeiçoamento de professores. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - CD-Rom*. Atibaia/SP: [s.n.], 2001.

PACCA, J. L. de A. O desenvolvimento profissional do professor de física: a interação sócio-cultural na construção do saber. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL107.pdf.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. *Educação e escola como movimento - do ensino de ciências à transformação da escola pública*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

PERNAMBUCO, M. M. C. A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. Pesquisa em ensino de ciências - uma posição: interdisciplinaridade, totalidades e rupturas. In: *Atas do III Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Porto Alegre: [s.n.], 1990.

PESA, M. et al. Formação y actualización de profesores - resultados obtenidos en un taller de óptica física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 273–283.

- PIERSON, A. H. C. *O Cotidiano e a Busca de Sentido para o Ensino de Física*. Tese (Doutorado) — Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 22, n. 2, p. 72–89, jul/dez 1996.
- PORLÁN, R. La formación del profesorado en un contexto constructivista. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 271–281, dezembro 2002.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A. *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada Editorial, 1998.
- REZENDE, F. et al. InterAge: um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 3, p. 372–390, dezembro 2003.
- REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Problemas da prática pedagógica de professores de física e de matemática da escola pública. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL148.pdf.
- REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de física e de matemática a partir do discurso de professores. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 185–196, 2004.
- REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 316–337, dezembro 2005.
- RICARDO, E. C. *Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. D. Professores pesquisadores: reflexão e a mudança metodológica no ensino de física. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co56-197.pdf.
- RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. D. Pesquisa-ação: desenvolvimento profissional do professor e a melhoria no ensino da física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: COCD4-1.pdf.
- RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. D. Professores-pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física - o contexto da avaliação. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p. 39–53, 2002.
- RODRIGUES, Â.; ESTEVES, M. *A análise de necessidades na formação de professores*. Porto: Porto Editora, 1993.
- ROSA, M. I. D. F. P. S. et al. Formação de professores da área de ciências sob a perspectiva da investigação-ação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 05–13, janeiro/abril 2003.

ROSA, P. R. da S. Fatores que influenciam o ensino de ciências e suas implicações sobre os currículos dos cursos de formação de professores. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 16, n. 3, p. 287–313, dezembro 1999.

RÊGO, M. C. F. D. *A Formação Docente no Fazer e Refazer da Prática Pedagógica*. Tese (Doutorado) — Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, agosto 2006.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. D. *Ensino de Física no Brasil - Dissertações e Teses (1972-1992) - Catálogo Analítico*. São Paulo/SP: Gráfica da USP, 1992.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. D. *Ensino de Física no Brasil - Dissertações e Teses (1992-1995) - Catálogo Analítico*. São Paulo/SP: Gráfica da USP, 1996.

SAMPAIO, M. D. M. F.; QUADRADO, A. D.; PIMENTEL, Z. P. *Interdisciplinaridade no Município de São Paulo*. Brasília: MEC/INEP, 1994. (Série Inovações Educacionais).

SANTAELLA, M. *Formación para la profesión docente*. 1a. ed. Madrid: Grupo FORCE/Grupo Editora Universitaria, 1998.

SANTOS, E. B. dos; GAUCHE, R. Formação contínua do professor de ciências: pesquisa colaborativa na construção de uma proposta de coordenação pedagógica reflexiva. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p546.pdf.

SANTOS, E. I. dos; PIASSI, L. P. de C.; FERREIRA, N. C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co21-1.pdf.

SANTOS, H. dos; SILVA, A. M. T. B. da; REZENDE, F. Um estudo da prática construtivista do tutor de um curso à distância de formação continuada de professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO22-2.pdf.

SANTOS, M. D. S.; LINHARES, M. P. Análise de uma experiência de formação continuada prático-reflexiva de professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO21-2.pdf.

SANTOS, M. E. G. *Formação Continuada de Professores e desenvolvimento institucional de escolas públicas: articulações, dificuldades e possibilidades*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SANTOS, W. L. P. D. et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 08, n. 1, julho 2006.

SAUERWEIN, I. P. S.; TERRAZZAN, E. A. A utilização do referencial teórico de Paulo Freire na compreensão de um processo de acompanhamento da prática pedagógica de professores de física. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p789.pdf.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. de A. Construtivismo na sala de aula: concepções dos professores sobre a função da aula expositiva. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p71.pdf.

SCHÖN, D. A. *La formación de profesionales reflexivos - Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. 1a. ed. Madrid-Barcelona: Ediciones Paidós, 1992.

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 02, n. 2, dezembro 2000.

SILVA, L. H. de A.; SCHNETZLER, R. P. A "sala de espelhos" na formação continuada de professores de ciências. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos/SP: [s.n.], 1999. CD-Rom, arquivo: G28.pdf.

SILVA, M. H. G. F. D. da. O professor e seu desenvolvimento profissional: Superando a concepção de algeoz incompetente. *Caderno CEDES*, v. 19, n. 44, p. 33–45, 1998.

SLONGO, I. I. P. *A produção acadêmica em Ensino de Biologia: um estudo a partir de teses e dissertações*. Tese (Doutorado) — Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SNEF - XIV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xiv/> Acesso em 30/06/08.

SNEF - XV Simpósio Nacional de Ensino de Física - Programa e Resumos. Curitiba/PR: UFPR/CEFET-PR, 2003.

SOUZA, C. A.; BASTOS, F. D. P. D.; ANGOTTI, J. A. P. Formação e extensão de comunidades críticas e educação permanente de professores de ciências naturais. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 117–128.

STRIEDER, D. M.; TERRAZZAN, E. A. Atualização curricular e ensino de física na escola média. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO06.pdf.

TERRAZZAN, E. A. Grupo de Trabalho de Professores de Física: articulando a produção de atividades didáticas, a formação de professores e a pesquisa em educação. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC3.pdf.

TERRAZZAN, E. A. Inovação escolar e pesquisa sobre formação de professores. In: NARDI, R. (Ed.). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 145–192.

TERRAZZAN, E. A.; CHAVES, T. V.; HERNANDES, C. L. Currículo e mudança didática em sala de aula: acompanhando a prática pedagógica de professores em serviço. In: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: SBF, 2000. CD-Rom, arquivo: co53-193.pdf.

TERRAZZAN, E. A.; LUNARDI, G.; HERNANDES, C. L. O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do gtpf/nec. In: *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2003. CD-Rom, arquivo: ORAL128.pdf.

TERRAZZAN, E. A.; USTRA, S. R. V. Planejamentos didáticos e diários de bordo na formação permanente de professores de física. In: *Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis/SC: [s.n.], 1998. CD-Rom, arquivo: CO44.pdf.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 3, p. 360–369, dezembro 2000.

USTRA, S. R. V.; PACCA, J. L. D. A. Refletindo acerca da resolução de problemas na formação continuada de professores. In: *Anais ... IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Silvania Sousa do Nascimento, Isabel Martins, Cristiano R. Mattos, João B. Harres (orgs.)*. Jaboticatubas/MG: SBF, 2004. CD-Rom, arquivo: co71-2.pdf.

USTRA, S. R. V.; PACCA, J. L. D. A. Os "esquemas estratégicos" na construção do conhecimento profissional do professor. In: *Anais ... X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF*. Londrina/PR: SBF, 2006. CD-Rom, arquivo: T0174-1.pdf.

USTRA, S. R. V.; TERRAZZAN, E. A. Formação permanente de professores de física: condicionantes e possibilidades. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 509–520.

VAZ, A. Diálogo de dois mundos: pesquisa e prática em ensino de física. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 102–108.

VAZ, A. de M. *Estrutura e função do laboratório*. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Física/Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

VAZ, A. de M. *Depoimento à autora da tese sobre Formação Continuada de Professores*. V ENPEC, Bauru/SP, 2005.

VAZ, A. M.; BORGES, O. N.; BORGES, A. T. Professores, pesquisadores e os problemas da escola. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: SC2.pdf.

VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. UniEscola: Dando apoio aos professores de física. In: *Anais ... VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, EPEF/Vianna, D. M.; Peduzzi, L. O. Q.; Borges, O. N.; Nardi, R. (orgs.)*. Águas de Lindóia/SP: SBF, 2002. CD-Rom, arquivo: CO22-3.pdf.

VILLANI, A.; FERREIRA, M. P. As dificuldades de uma professora inovadora. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 14, n. 2, p. 115–145, agosto 1997.

VILLANI, A.; FERREIRA, M. P. P.; FIORAVANTE, M. A. C. Contribuições para o ensino de ciências: o ajuste inicial. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia/SP: [s.n.], 1997. p. 69–79.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. O aperfeiçoamento da competência profissional do professor de ciências. In: *Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Águas de Lindóia/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1996. p. 59–71.

ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S.; ARRUDA, S. de M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru/SP: [s.n.], 2005. CD-Rom, arquivo: p829.pdf.

ZIMMERMANN, E. Modelos de pedagogia de professores de física: características e desenvolvimento. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 2, p. 150–173, agosto 2000.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)